

PHYTOPATHOLOGIA MEDITERRANEA

DIRETTA DA

A. CICCARONE

Bari

G. GOIDÀNICH

Bologna

COMITATO DI REDAZIONE

J. BARTHELET, Antibes (Francia); C. CATSIMBAS, Athens (Grecia); H. DIAS, Oeiras (Portogallo); A. F. EL-HELALY, Alexandria (Egitto); G. KAREL, Ankara (Turchia); L. LING, FAO, Roma (Italia); G. MALENÇON, Rabat (Marocco); I. REICHERT, Rehovot (Israele); J. R. SARDIÑA, La Coruña (Spagna); M. YOSSIFOVITCH, Beograd (Jugoslavia)



EDIZIONI AGRICOLE BOLOGNA - ITALIA

Quadrimestrale - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo IV

Indice - Index

	Presentazione	p. III
	Présentation	» V
	Introduction	» VII
C.D.U.		
632(4.015)	REICHERT I. - On research and cooperation of Mediterranean Phytopathologists.	» 1
632.38 <i>Fragaria vesca</i>	CANOVA A. - Ricerche sui virus della Fragola. I. Researches on the viruses of Strawberry. I.	» 5
582.288.43 <i>Cycloconium oleaginum</i> : 576.8.095.3	CASTELLANI E. e A. MATTA - Differenziazione nutrizionale di alcuni isolamenti di <i>Cycloconium oleaginum</i> Cast. Nutritional differentiation of some isolates of <i>Cycloconium oleaginum</i> Cast.	» 17
632.911.2/4	KOVACS A. - Prove di laboratorio e di pieno campo con miscele di ditiocarbammati e di polisolfuro di bario. Laboratory and field experiments with mixtures of dithiocarbamates and of barium polysulphide	» 25
632.488.32 <i>Gloeosporium olivarum</i> : 634.63	MARTELLI G. P. - Primo contributo alla conoscenza della biologia di <i>Gloeosporium olivarum</i> Alm. Researches on the biology of <i>Gloeosporium olivarum</i> Alm. - First contribution	» 31
632.38 <i>Cucumis sativus</i>	COHEN S. and E. NITZANY - A whitefly transmitted virus of Cucurbits in Israel	» 44
	NOTE BREVI - SHORT NOTES	
632.481.146 <i>Phytophthora phaseoli</i>	CASARINI B., A. QUAGLIA e G. SILVESTRI - La « peronospora » del « Fagiolo di Lima ». Downy mildew of « Lima bean »	» 47

PHYTOPATHOLOGIA MEDITERRANEA

REDATTORI

Antonio Canova; Istituto Patologia vegetale Università - Via F. Re 8, BOLOGNA (Italia)
 Antonio Graniti; Istit. Patologia vegetale Università - Via G. Amendola 165/A, BARI (Italia)

La responsabilità dei lavori ospitati in questa rivista è esclusivamente degli Autori.
 Prezzo di abbonamento per ogni volume (costituito di quattro fascicoli): Italia L. 2000 - Estero \$ 4.
 Abbonamenti e fascicoli arretrati: Edizioni Agricole, Via Emilia Levante 31² - BOLOGNA

PHYTOPATHOLOGIA MEDITERRANEA

DIRETTA DA

A. CICCARONE

Bari

G. GOIDÀNICH

Bologna

COMITATO DI REDAZIONE

J. BARTHELET, Antibes (Francia); C. CATSIMBAS, Athens (Grecia); H. DIAS, Oeiras (Portogallo); A. F. EL-HELALY, Alexandria (Egitto); G. KAREL, Ankara (Turchia); L. LING, FAO, Roma (Italia); G. MALENÇON, Rabat (Marocco); I. REICHERT, Rehovot (Israele); J. R. SARDIÑA, La Coruña (Spagna); M. YOSSIFOVITCH, Beograd (Jugoslavia)



EDIZIONI AGRICOLE BOLOGNA - ITALIA

Quadrimestrale - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo IV



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Presentazione

Per i fitopatologi che vivono nella regione Mediterranea o lavorano intorno a problemi che la interessano non dovrebbe essere oggetto di sorpresa la comparsa del presente periodico, dedicato alla fitopatologia della regione stessa.

E l'adesione, che tutti i Colleghi ai quali è stata preventivamente manifestata questa iniziativa le hanno accordato, è prova di ciò.

Già da anni, del resto, il Prof. I. Reichert — indirizzatovi forse dai suoi studi di ecologia fungina — aveva pensato a qualche cosa del genere.

Per coloro che vivono e lavorano al di fuori del Mediterraneo, qualche parola introduttiva può non essere inutile.

Al Mediterraneo si guarda come ad un'unità storica e, per lo più, come alla riconosciuta culla del Cristianesimo e della Civiltà Occidentale in genere, che le sponde di questo mare hanno con meravigliosa continuità allevato e formato; si pensi, al riguardo, a quanto il Mondo d'oggi deve all'Asia minore, all'Egitto, a Israele, alla Grecia, all'Italia, alla Penisola Iberica, alla Francia. Questa culla, tuttavia, come avviene per gli individui, è frequentemente guardata dalle nostre generazioni — se non adulte, più evolute — come il testimone di una fase ormai superata dello sviluppo dell'umanità e talora come un fardello imbarazzante, anche se illustre. Eppure, le attuali difficoltà delle popolazioni Mediterranee sono, in certa parte, l'inevitabile risultato di questa vita plurimillenaria. Da un lato, essa ha portato — in tempi di cultura umanistica spesso altissima, ma sempre di modeste possibilità in campo tecnico — all'esaurimento della terra migliore e, quindi, a diboscamenti, a dissesti idrologici, a erosione e talora a sterilità; mentre, d'altro lato, le crisi e i fenomeni violenti attraverso i quali la Civiltà odierna è stata qui sviluppata e difesa, hanno qui tristemente lasciato le loro tracce profonde, che si perpetuarono in divisioni, in delicati e complicati equilibri, in superpassate ma quasi intangibili strutture sociali, in innumeri stermini di uomini, in periodica distruzione di ricchezze, abbandono di opere agricole, decadimento produttivo e colturale. In questi ultimi due secoli di trasformazione industriale, poi, il Mediterraneo si presentava apparentemente povero di materie prime e delle fonti di energia necessarie, con una fertilità declinante in tanti suoi vecchi Paesi e, in contrasto con le sempre più vive ambizioni di progresso dei Paesi che lo costituiscono, in crescenti difficoltà economiche, sociali e politiche.

Oggi le previsioni future del Mediterraneo non sono più così tristi. In questi ultimi anni, l'accertata ricchezza di fonti di energia, l'esempio di trasformazioni agricole già coronate da brillante successo, la sempre crescente potenza dei mezzi tecnici per esse a disposizione dell'uomo, le stesse indirette conseguenze del risveglio umano di alcune regioni lasciano, nel complesso, intravedere possibilità di progresso di giorno in giorno migliori e stimolano attività e iniziative del tutto impensabili solo 30 o 35 anni fa, quando fu pianificata la colonizzazione italiana della Libia.

In questa meravigliosa « riscoperta » del Mediterraneo, che va dal petrolio all'agricoltura, alle attività archeologiche, politiche e sociali, la regione ritorna ad assumere gradualmente la sua funzione di punto di contatto e, speriamo, di cooperazione fra Asia, Africa, America ed Europa. E, in questi ultimi anni, proprio i tecnici agricoli dei vari Paesi del Mediterraneo stanno cercando di dare inizio a un lavoro in tal senso; valgano, come esempi di questa rinnovata capacità di intesa, i crescenti tentativi per una comune politica di protezione dell'agricoltura, il progetto della FAO per una risoluzione unitaria dei problemi agricoli, forestali, alimentari della regione (« FAO Mediterranean Development Project », « FAO », Roma, 1959), la prevista istituzione di un Centro post-universitario mediterraneo auspicato dall'« OECE » e dalla « FAO » stessa.

In questa atmosfera di coordinato sviluppo tecnico, sembra che sia giustificata una rivista fitopatologica mediterranea, ove siano trattati problemi specifici di comune interesse.

Come è ben noto, difatti, l'unità del Mediterraneo non ha solo un senso storico. Climaticamente ed ecologicamente, esiste una regione Mediterranea, che non è semplicemente identificabile con i Paesi che si affacciano su questo mare, ma comprende Portogallo, Giordania e Irak, i cui caratteri naturali sono mediterranei (vedasi il già citato: «FAO Mediterranean Development Project»). Questa regione, secondo la «FAO» (loc. cit.), interesserebbe circa 1/10 della superficie della Francia e il 41 % di quella dell'Italia. La regione Mediterranea, cioè, è una ben definita unità ecologica, con estati secche e calde e inverni abbastanza freddi e piovosi. L'area comprende tutta la «fascia dell'Olio», e si stende, a mezzogiorno, su zone sempre mediterranee, sub-desertiche e desertiche, mentre, verso il nord e il nord-est, passa gradualmente a climi che divengono temperati e sono da considerare, in Europa e in Asia minore, continentali.

L'Italia centro-settentrionale, ad esempio, da Firenze, che presenta un clima mediterraneo atipico, in su (in gennaio, a Piacenza si hanno le stesse temperature medie di Berlino), richiama, meno che sulle coste, l'Europa Centrale.

L'irregolarità stagionale di gran parte della regione ne rende l'agricoltura particolarmente aleatoria; il che è di particolare interesse per il fitopatologo. L'inverno, così, è spesso tanto più pericoloso, quanto più miti sono le sue temperature medie, per l'entità e la frequenza degli sbalzi termici che danneggiano facilmente piante vegetanti o comunque non «indurite» (olivo, agrumi, mandorlo, ortaggi, ecc.); e, per quel che si riferisce sempre all'inverno, i limiti critici per la vegetazione sono meglio definiti dall'entità e dalla frequenza di questi eventi eccezionali che dalle medie riferentisi a lunghi periodi di tempo.

In estate, d'altra parte, le piogge, quando occorrono, sono in genere violente e brevi; e le elevate temperature e la bassa umidità relativa, inducenti alta evapotraspirazione, contribuiscono a ridurre l'efficacia.

In breve, vi sono caratteri climatici, floristici, geo-pedologici, agricoli in genere, che hanno insieme determinato, nella regione Mediterranea, problemi fitopatologici ad essa specifici nella loro pratica totalità («mal secco» degli agrumi, «lebbra» delle olive) o per loro particolari aspetti (ciò si osserva, ad esempio, nella patologia della vite, nelle virosi degli agrumi, in alcuni fenomeni di «stanchezza» dei terreni, in problemi forestali) o addirittura per più intimi e complessi adattamenti dei patogeni al particolare ambiente (si pensi, al proposito, all'importanza degli oidii emiendofiti, nella regione).

Il carattere regionale di questi e di tanti altri problemi sarà più facilmente identificabile, enucleabile, se, nel nostro così vasto campo di studio, disporremo di un giornale specifico per i lavori che vertono sul Mediterraneo e dove tutti noi potremo seguire, discutere, analizzare i risultati delle fatiche dei Colleghi che si interessano di questi problemi nella nostra regione.

Gli inizi sono sempre difficili. E, se il livello del periodico sarà inizialmente modesto, non ce ne dorremo. Ciò vorrà dire che, per il momento, modeste sono le nostre possibilità di lavoro; mentre i nostri problemi sono gravi. Questo eventuale riconoscimento, anziché generare sfiducia e insoddisfazione, dovrebbe servire a indirizzarci verso un lavoro più soddisfacente e a stimolarci ad un'utile emulazione.

E così nostra speranza che «Phytopathologia mediterranea» possa contribuire, da un lato, a vivificare i rapporti personali fra gli studiosi mediterranei e, d'altro canto, a determinare, secondo le nostre modeste possibilità, un più completo, più unitario impianto degli studi fitopatologici nella regione, che ha, anche sotto questo punto di vista, un glorioso passato.

Présentation

Pour les phytopathologistes qui vivent dans la Région Méditerranéenne ou qui travaillent autour des problèmes qui l'intéressent, l'apparition de ce périodique dédié à la phytopathologie de la région, ne devrait pas être une surprise.

Et l'adhésion, accordée par tous les Collègues auxquels a été préventivement manifestée cette initiative, en est la preuve.

Déjà depuis des années, du reste, le Prof. I. Reichert — facilité peut-être par ses études d'écologie des champignons — avait pensé à une chose de ce genre.

Pour ceux qui vivent et travaillent en dehors de la mer Méditerranée, quelques paroles d'introduction peuvent être utiles.

Au bassin de la Méditerranée on regarde comme à une unité historique et, même, comme au berceau reconnu du Christianisme et de la Civilisation Occidentale en général, que les rives de cette mer ont, avec une merveilleuse continuité, élevée et formée; pensons, à ce propos, de ce que le Monde d'aujourd'hui doit à l'Asie Mineure, à l'Egypte, à l'Israel, à la Grèce, à l'Italie, à la Péninsule Ibérique, à la France. Ce berceau, comme il advient pour les individus, est fréquemment regardé par nos générations — si non adultes, plus évoluées — comme le témoin d'une phase maintenant surpassée par l'humanité et certaines fois comme un fardeau embarrassant, même s'il est illustre. Pourtant, les difficultés actuelles des populations Méditerranéennes sont, dans un certain sens, l'inévitable résultat de cette vie plurimillénaire. D'un côté, elle a apporté — au temps de culture humanistique souvent élevée, mais toujours de modestes possibilités dans le champ technique — à l'épuisement de la terre meilleure et, donc, au déboisement, aux dérangements hydrologiques, à l'érosion et même à la stérilité; pendant que, d'un autre côté, les crises et les phénomènes violents à travers lesquels la Civilisation actuelle a été ici développée et défendue, ici ont tristement laissées leur traces profondes, qui se sont perpétuées en division, en délicats et compliqués équilibres, en surpassées mais presque intangibles structures sociales, en de nombreuses exterminations d'hommes, en périodique destruction de richesses, en abandon d'oeuvres agricoles, déchéance productive et culturelle. Pendant ces deux derniers siècles de transformation industrielle, la Méditerranée se présentait apparemment pauvre de matières premières et des nécessaires sources d'énergie, avec une fertilité en déclin dans beaucoup de ses vieux Pays et, en contraste avec les plus vives ambitions de progrès des Pays qui la constituent, en croissantes difficultés économiques, sociales et politiques.

Aujourd'hui les prévisions futures de la Méditerranée ne sont plus aussi tristes. En ces dernières années, la richesse certaine des sources d'énergie, l'exemple de transformations agricoles, déjà couronnées de brillant succès, la puissance toujours croissante des moyens techniques à disposition de l'homme, même les indirectes conséquences du réveil humain de certaines Nations méditerranéennes laissent, dans le complexe, entrevoir des possibilités de progrès de jours en jours meilleures et stimulent activités et initiatives impensables il y a seulement 30 à 35 ans, quand fut étudiée la colonisation italienne de la Libie.

En cette merveilleuse « redécouverte » de la Méditerranée, qui va du pétrole à l'agriculture, aux activités archéologiques, politiques et sociales, la Région retourne à assurer graduellement sa fonction de point de contact et, espérons, de coopération entre l'Asie, l'Afrique, l'Amérique et l'Europe. Et, en ces dernières années, justement les techniciens agricoles des différents Pays de la Méditerranée sont en train de chercher à donner le départ à un travail en ce sens; valent comme exemples de cette capacité d'entente renouvelée, les croissantes tentatives pour une politique de protection commune de l'agrumiculture, le projet de la FAO pour

une solution unitaire des problèmes agricoles, forestiers, alimentaires de la Région (« FAO Mediterranean Development Project », « FAO », Roma, 1959), l'institution prévue d'un Centre post-universitaire méditerranéen souhaité par l'« OECE » et par la « FAO » même.

Dans cette atmosphère de coordination du développement technique, il semble qu'est justifiée une Revue phytopathologique méditerranéenne, où soient traités des problèmes spécifiques d'intérêt commun.

Comme il est bien connu, en effet, l'unité de la Méditerranée n'a pas seulement un sens historique. Pour le climat et l'écologie, existe une Région Méditerranéenne, qui n'est pas simplement identifiable avec les Pays qui donnent sur cette mer, mais comprend le Portugal, la Jordanie et l'Iraq, dont les caractères naturels sont méditerranéens (voir le « FAO Mediterranean Development Project »). Cette région, selon la « FAO » (loc. cit.), intéresserait environ 1/10 de la superficie de la France et le 4 % de celle de l'Italie. C'est-à-dire que la région Méditerranéenne est une unité écologique bien définie, avec des étés secs et chauds et des hivers suffisamment froids et pluvieux. L'area comprend toute la « bande de l'Olivier » et s'étend, au Sud, sur des zones toujours méditerranéennes sous-désertiques et désertiques, tandis qu'au Nord et au Nord-Est, elle passe graduellement à des climats qui deviennent tempérés et sont considérés, en Europe et en Asie Mineure, continentaux.

L'Italie centre-septentrionale, par exemple, de Florence, qui présente un climat Méditerranéen atypique, vers le Nord (en janvier, à Piacenza on a les mêmes températures moyennes de Berlin), rappelle, moins que sur les côtes, l'Europe Centrale.

L'irrégularité de la saison dans une grande partie de la Région rend l'agriculture particulièrement aléatoire; ce qui est d'un intérêt particulier pour le phytopathologiste. L'hiver, comme cela, est d'autant plus périlleux que ses températures moyennes sont douces, pour l'entité et la fréquence des écarts thermiques qui ruinent facilement les plantes qui se trouvent en végétation ou qui ne sont pas « endurcies » (olivier, agrumes, amandier, légumes, etc.). Et, pour ce qui se rapporte à l'hiver, les limites critiques pour la végétation sont mieux définies par l'entité et la fréquence de ces événements exceptionnels que par les valeurs moyennes qui se rapportent à de longues périodes de temps.

En été, d'autre part, les pluies, quand elles sont nécessaires, sont en général violentes et brèves; et les températures élevées et la basse humidité relative, produisent une évapotranspiration élevée et contribuent à en réduire l'efficacité.

En bref, il y a des caractères climatiques, floristiques, géo-pédologiques, agricoles en général, qui ont ensemble déterminé, dans la Région Méditerranéenne, des problèmes phytopathologiques, à elle spécifiques dans leur pratique totalité (« mal secco » des agrumes, « lèpre » des olives) ou par leurs aspects particuliers (ceci s'observe, par exemple, dans la pathologie de la vigne, dans les maladies à virus des agrumes, dans certains phénomènes d'épuisement des terrains, dans beaucoup de problèmes forestiers) ou directement par des adaptations plus intimes et complexes des pathogènes au milieu particulière (pensons, à ce propos, à l'importance des Erysiphales emiendophytes dans la Région).

Le caractère régional de ces problèmes et de tant d'autres sera plus facilement identifiable, déterminé, si, dans notre vaste champ d'études, nous disposerons d'un Journal spécifique pour les travaux qui s'occupent de la Méditerranée et où nous pourrions suivre, discuter, analyser les résultats des fatigues des collègues qui s'intéressent de ces problèmes dans notre Région.

Les débuts sont toujours difficiles. Et, si le niveau du périodique sera au début modeste, nous ne nous plaindrons pas. Ceci voudra dire que, pour le moment, modestes sont nos possibilités de travail; tandis que nos problèmes sont imposants. Cette éventuelle vision des faits, au lieu de procurer un manque de confiance et l'insatisfaction, devra servir à nous orienter vers un travail plus satisfaisant et à nous stimuler à une utile émulation.

C'est notre espérance que « *Phytopathologia mediterranea* » puisse contribuer, d'un côté, à faire revivre les rapports personnels entre les techniciens méditerranéens et, d'un autre côté, à déterminer, selon nos modestes possibilités, une impostation plus complète et plus uniforme des études phytopathologiques dans la Région, qui a, même sous ce point de vue, un glorieux passé.

Introduction

For the Plant Pathologists living in the Mediterranean area or working on the problems involved the appearance of this Journal devoted to the phytopathology of the said area should not mean any surprise.

This is proved by the welcome expressed by all Colleagues to whom this initiative was preannounced.

Since several years, in fact, Prof. I. Reichert, maybe brought thereto by his studies on jungle ecology, had thought of something of this kind.

For those who live and work outside the Mediterranean Region some introductive word may prove not useless.

The Mediterranean area is regarded as a historical unity and, mostly as the recognized cradle of the christianity and of the western culture in general, fostered and formed with a wonderful continuity on the shores of this Sea; in the matter, one has to consider all the to-day's World owes to Asia Minor, Egypt, Israel, Greece, Italy, Iberic peninsula, France. This cradle, however, as occurs with the individuals, is often regarded by our generations — inasfar as these, if not grown-up, are more elvoved — as the witness of a stage already surpassed by the development of the Mankind, and some time as an encumbering burden, though illustrious it might be. And nevertheless, the present difficulties of the Mediterranean populations are, to a certain extent, the unavoidable result of this plurimillenary life. On the one hand, it has brought about — in times of often very high humanistic culture, but always of modest possibilities in the technical domain — the exhaustion of the best land, desafforestation, hydrological disorders, erosion and some time sterility; whereas, on the other hand, the crises and violent phenomena through which the to-day's civilization has been here developed and defended, have sadly left here their deep traces, which were perpetuated in divisions, delicate and complicated balances, surpassed but almost intangible social structures, numberless exterminations of men, periodical distruction of riches, abandonment of farming work, productive and cultural decay. Then, in these two latest centuries of industrial transformation, the Mediterranean area proved apparently poor raw materials and necessary power sources, with a decreasing fertility in so many old Countries, and, in contrast to the evermore intense progress ambitions of the Countries comprised in it, in increasing financial, social and political difficulties.

To-day the future foresights of the Mediterranean area are no more so sad. In these latest years, the ascertained wealth in power sources, the example of farming transformations already crowned by a brilliant success, the ever increasing power of the technical means involved and available to the man, the indirect consequences themselves of the human awakening in some Nations, let realize from day to day improving progress chances and stimulate activities and initiatives, which, only 30 or 35 years ago could not be conceived at all, when the Italian settlement in Lybia was planned.

In this marvelous « rediscovery » of the Mediterranean area, which extends from the petrol to the agriculture, to the archaeological, political and social activities, the Region gradually resumes its function of a contact point, and, let us hope, for cooperation, among Asia, Africa, America and Europe. And in these latest years, the agricultural experts of the various Mediterranean Countries are trying to start a work in this sense; as examples for this renewed understanding capacity may be considered the increasing attempts towards a common policy of Citrus protection, the FAO project of a unitary resolution of the farming, forest and food problems of the Region (« FAO Mediterranean Development Project », « FAO », Rome, 1959),

the foreseen institution of a Mediterranean post-university Centre, promoted by « OECE » and « FAO » themselves.

In this atmosphere of co-ordinate technical development, a Mediterranean phytopathological Journal, dealing with specific problems of a common interest, appears justified.

As it is wellknown in fact, the Mediterranean area has not only a historical meaning. Climatically and ecologically there exists a Mediterranean Region, which is not simply to be identified with the Countries appearing on this Sea, but which comprises Portugal, Jordania and Iraq, with their natural Mediterranean features (see the already quoted: « FAO Mediterranean Development Project »). This area, according to « FAO » (loc. cit.), would involve about 1/10 of the France surface and 41 % of the Italian surface. The Mediterranean Region, namely, is a well defined ecological unity, with dry and hot summers, and enough cold and rainy winters. This area comprises the whole « Olive belt », and extends, on south, on always Mediterranean, sub-desert and desert zones, whereas towards north and north-east, it gradually passes to climates becoming temperate and to be considered, in Europe and Asia Minor, as continental.

Middle-north Italy, for instance, from Florence, showing an a-typic mediterranean climate, upwards (in January, in Piacenza, there are the same average temperatures as in Berlin), recalls, excepting the coasts, Central Europe.

The seasonal irregularity of a great part of the Region renders the agriculture particularly aleatory; this proves particularly interesting for the phytopathologist. The winter may, thus, prove more dangerous when its average temperatures are milder, owing to the frequency and suddenness of the diurnal changes of temperature which easily damage vegetating or anyhow not « hardened » plants (Olive, Citrus, Almond, vegetables, etc.). In fact, as regards the winter, the critical vegetation limits are better set down by the intensity and frequency of these exceptional events, than by the average values referring to long periods of time.

In the summer, on the other hand, the rains, when they occur, are in general violent and short; and the high temperatures and the low relative atmospheric humidity, causing a high evapo-transpiration, contribute in reducing their efficiency.

In short, there are climatic, floristic, geo-pedologic, and in general agricultural features, which have determined, as a whole, in the Mediterranean area, a specificity of some phytopathological problems. This specificity refers either to the practical totality of these problems (« Mal secco » of Citrus, « lepra » of olives), or to particular aspects of them (this is noted, for instance, in the pathology of the Vine, in the virus diseases of Citrus, in some phenomena of soil exhaustion, in forest problems) or even to more intimate and complex adaptations of the pathogenes to the particular environment (it may be thought, in the matter, of the emiendophytic Erysiphales).

The regional features of these and of so many other problems will be more easily identifiable, enucleable, if in our so extensive study domain, we shall dispose of a Journal specific for the problems regarding the Mediterranean Region, and where we all may follow, discuss, analyse the results of our Colleagues' efforts concerned in these problems in our area.

The beginnings are always difficult. And, if the level of the Journal will have a modest start, we shall not complain. It will mean that, for the moment, modest are our possibilities of work; whereas our problems are serious. This possible recognition, instead of causing distrust and non-satisfaction, should serve to lead us towards a more satisfactory work and to stimulate a useful emulation on our part.

It is therefore our hope that « Phytopathologia mediterranea » may contribute, on the one hand, to revive the personal connections among the mediterranean students and, on the other hand, to determine, according to our modest possibilities, a more complete, a more unitary co-ordination of the phytopathological studies in the area. Our Region, also from this point of view, has a glorious tradition.

On research and cooperation of Mediterranean Phytopathologists

by ISRAEL REICHERT

C. D. U. 632 (4.015)

The long overdue foundation of a journal devoted to Mediterranean phytopathology will certainly evoke much joy in the hearts of many plant pathologists in this region. They have long been conscious of the plant pathological peculiarities of their region and have been longing for some recognition of this obvious situation. Unfortunately these considerations have not yet become common property. A great number of Mediterranean plant pathologists are still guided in their work by conclusions arrived at in Countries with northern or other climates. This highly plant pathological knowledge, though certainly valid in the Countries it was accumulated, may often turn out to be inapplicable to the Mediterranean climate. The discrepancies are especially noticeable with regard to informations on the geographical occurrences of the plant diseases, the eventual necessity of their control and the timing of control measures.

Take for instance such a fundamental and comprehensive textbook of plant pathology as that of CIFERRI (1941). Owing to the fact that accurate biogeographical observations from Mediterranean countries have not so far been ensembled in suitable channels, even this excellent book could not be kept free of certain errors.

Two instances only may be quoted — both referring to vine diseases. The one is anthracnose of vine (*Elsinoë ampelina*). CIFERRI (1941) described its geographical distribution as follows: « La malattia esiste in tutta Europa e nell'area Mediterranea ». But in fact, this disease has never been found in Israel or Egypt not even near the sea shore (MELCHERS, 1932; REICHERT, 1921, 1939). In

Turkey it has been recorded by BREMER *et al.* (1947) from the humid sea shore near Ismir (Smirne). It is further to be assumed that the disease is absent from the vineyards of the inner districts of Sicily at least. It has, according to NAUMOV (1934, 1940), no importance in the European region of Russia.

The second example refers CIFERRI's (1941) statement on the time of the first fungicide application against *Plasmopara viticola*. He writes: « Il primo trattamento si effettua allorché i germogli sono lunghi 15-20 cm ». Here we have again the old French and German recommendation which had been based on northern Italy but certainly not for its southern dry parts and also not for other xerothermic areas of the Mediterranean.

No relationship seems to exist between the length of vine shoots and the primary infection by downy mildew in the dry countries of the Mediterranean. Vine shoots may in Israel reach 75-150 cm before *Plasmopara* infection sets in. The length of shoots can never be used for timing of treatments (REICHERT, 1927, 1949; REICHERT, PALT and HOCHBERG, 1944).

The reason for the late appearance of *Plasmopara* in the Eastern Mediterranean is to be explained at least in part by the hot spells (Sirocco, Khamsceen etc.) blowing usually in the months of April and the first part of May.

All recommendations for timing treatments of vine against downy and powdery mildew on the basis of shoot length had been worked out in countries with summer rain and do not therefore apply to areas with rainless summers, such as most of the Mediterranean countries. We noticed this discre-

pancy between the data contained in vitipathological literature from temperate countries and our observations in Israel as early as 1927 (REICHERT, 1927). We had then for the first time emphasized the decisive influence that atmosphere humidity and dew formation plays in the dry regions in the development of downy mildew of vine (ARNAUD, 1931; REICHERT, 1927).

Many plant pathologists have long noted the contradiction between data in classical publications and their own experience but only few ventured to challenge accepted opinions.

The vine growers in Israel for 40-50 years applied iron sulphate winter washing against anthracnose and started their first treatment of the vines against *Plasmopara* mildew when the shoots reached the length of 15-20 cm. In these practices they were instructed by French viticultural advisers. Thus a considerable amount of labour and material was wasted here and most probably also in many other dry countries of the Mediterranean by the execution of unnecessary treatments.

For strengthening our thesis that phytopathological recommendations worked out in other climates require a critical approach before application in Mediterranean countries. I would like to add some data and observations made in Israel and in other countries of a similar climate.

The sunflower (*Helianthus annuus*) is heavily attacked in northern Europe by *Sclerotinia sclerotiorum*. This disease has never been found on summer crops of sunflower in Israel, nor has it been recorded from Turkey by BREMER who thoroughly investigated the plant diseases of that country. According to NAUMOV (1934), it is also absent from the southern Ukraina, Crimea and Central Asia. « It embraces almost the whole Soviet territory, with the exception of areas with low humidity of the air and of the soil ». We may suppose that for the same reasons the disease doesn't occur in other dry parts of the Mediterranean (REICHERT, 1958); CIFERRI (1941), quotes « girasole » among the cultivated plants of Italy which are attacked by this pathogen. This statement does not specify the range of distribution of *S. sclerotiorum* on this host, whether it includes also Sicily and the other dry parts of Italy. The clarification of this problem seems highly important from an economical point of view, since, in the case of absence of the disease in the dry parts of Italy and in other parts of the Mediterranean, sunflower cultivation could be concentrated there.

As an other instructive example of the peculiar importance of the ecogeographic aspect of plant diseases in the Mediterra-

nean region may serve the problem of seed infection of wheat seeds by *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. The studies of MUNERATI (1911), HUNGEFORD (1922) and FARIS (1924), have shown the importance of low soil temperature and moisture for the infection of wheat seeds by *Tilletia*. Our experiments in Israel (1924-1926) have confirmed these findings adding a new aspect — namely the dryness of the soil after sowing of the seeds (REICHERT, 1928). It was shown that if infested wheat seeds remain 7-8 days in dry soil they fail to contract the disease. Thus an interval of 1-2 weeks between sowing of wheat in dry soil and the first winter rainfall may often be sufficient to suppress the pathogen. This is certainly an important consideration in planning seed treatment and sowing times in various localities.

Apple scab, *Fusicladium dentriticum*, may serve as an other example of economic importance to plant pathologists of the Mediterranean when its bio-climatical peculiarities are taken into account. Foreign apple varieties like « Grand Alexander », « Rome Beauty » etc. grown in the lowlands of Israel, even near the shore, are free or almost free of scab; on the other hand, local varieties are seriously affected by the disease. PERLBERGER (1944) found that the reason for the absence of scab from the foreign apple varieties was due to the fact that their blooming and sprouting coincide with the dry and hot period of the spring (March-April) which is not favourable for infection. The local apple varieties, instead, bloom as early as February-March when humid and cool conditions prevail and favour infection of the young growth.

On the other hand we know from our own observations that apple and also pear scab are very serious summer disease in the mountainous regions of the Lebanon. The reason is: the cool and humid conditions prevailing there favour the development of the diseases during the whole summer.

The last explanation may also hold good for the occurrence of fruit tree scab in Turkey which is mainly an elevated plateau. Fruit tree culture in Turkey is according to BREMER (1948) limited « to valleys which may throughout be considered as « islands » of humid microclimate ». The probability that the fruit trees grown in Turkey are local varieties and therefore early bloomers may also not to be excluded.

This variety of ecological conditions conducive to, or preventing the scab infection may guide plant pathologists and pomologists in their choice of varieties and localities for planting.

As already mentioned the Mediterranean region differs in its plant pathological phenology and distribution from the northern countries but it also contains differences of phytopathogeographical nature within its own boundaries. This may be illustrated by reference to the « mal secco » disease of Citrus caused by *Deuterophoma tracheiphila* Petri attacking lemons in the eastern and central countries of the Mediterranean including Italy, but apparently absent from the western countries of the region (REICHERT, 1960). Whether this phenomenon is due to climatical factors, resistance of varieties, or availability of inoculum, is a vital economic problem which challenges Mediterranean plant pathologists to carry out a thorough study. Urgent measures are necessary to stop the spread of this dangerous lemon malady.

In the examples quoted above we could see how the higher temperatures and lower humidities of the Mediterranean region sometimes interfere with the development of diseases deriving from northern climates. Now we would like to quote an example when the two components of the Mediterranean climate favour the appearance of a disease. The disease we have in mind is caused by the fungus *Sclerotium bataticola* (*Macrophomina phaseolina*) mainly distributed in paleotropical countries. From there it seems to have penetrated into the Mediterranean. It causes mostly stem blights on annual plants but it attacks also woody plants like Citrus trees etc. (REICHERT, 1947). In 1947 we have summarized its distribution from our own and published records and found that, besides Palestine where 132 hosts had to be recorded, the disease was found in Italy, Greece, Egypt and Morocco (REICHERT, 1947). Among the damages caused by *S. bataticola* much importance has been attached to the stem blight of potato plants and the charcoal rot of their tubers.

The pathogen, as mentioned above, derives from the hot-humid climate of the tropics. Being transferred to the dry conditions of the Mediterranean lowland, its destructive work is indirectly facilitated. The constant irrigation applied to the potato crop during the early summer season, when soil temperatures are already high (50° C), favour, according to BREMER (1954), strong development of root rot and stem blight. LITTAUER (1944) studied the physiological effect of the dry heat in rendering tubers susceptible to charcoal rot. If the crop is lifted before soil temperatures rise or if heat and drought in the soil are prevented by suitable irrigation, tubers remain unaffected. Here again is an example of the development of a

disease or its intensification under the specific ecological conditions of the Mediterranean. A new aspect for the plant pathologists of this region.

If ever there was a doubt how essential cooperation of Mediterranean phytopathologists is for the protection of crops in this region, this doubt has been dispelled for ever by the recent discoveries in the field of Citrus virus research. The dangerous tristeza disease of Citrus trees has up to now raged only in tropical and subtropical countries. Its spread from tree to tree is being effected by an aphid vector (*Aphis citricidus*) which does not seem to occur in the Mediterranean. But in spite of this apparent fact, tristeza cases were found in most of the Mediterranean Citrus growing countries (REICHERT, 1960). Whether this is due to the introduction of infected budwood or to the activity of other locally occurring Aphis vectors (e. g. *A. gossypii*) is a problem of highest economic importance for all the Mediterranean countries. Plant pathologists of this region, preferably in association with entomologists, should apply themselves to the solution of this vital problem.

All the above mentioned cases are intended to convince plant pathologists of the Mediterranean of their special obligation towards phytopathological science and towards the agricultural welfare of their own Countries. They should be cautious in accepting the directions and instructions worked out in other geographical latitudes and in applying them in their own Countries. These valuable data valid in their areas of origin are sometimes misleading, when used in the Mediterranean. Mediterranean plant pathologists have to free themselves from their uncritical belief in the phytopathological data contained in publications and textbooks of the northern countries, and sometimes of their own countries, with regard to the distribution and control measures of the plant diseases. The different climatical and cultural conditions in the Mediterranean are apt to produce entirely different phytopathological constellations. Plant diseases in the Mediterranean region will have to be studied with due regard to its climate, or better to its climates. Plant pathological research which is not based on solid biogeographical foundations must always run the risk of being misleading (REICHERT, 1949, 1954).

We know that most of the Mediterranean countries encompass 2 or 3 types of climates: e. g., low coastal areas, with about 500-700 mm and inner parts with 50-300 mm rain. High elevations may certainly override the climatical factors prevailing in lowlands. Mediterranean plant pathologists will there-

fore have to indicate exactly in their publication all the ecological details of the habitats of the diseases they find. Only exact ecological facts are useful in arriving at practical conclusions regarding diseases occurrences, the necessity or otherwise of control measures and their timing (REICHERT, 1950, 1958).

All the tasks mentioned above of Mediterranean plant pathologists will at best be fulfilled when their work will be done not individually and singlehanded, but jointly. Only a cooperation of all the plant pathologists of the region in making phenological observations of the diseases and joint control experiments may solve the problems still troubling Mediterranean agriculture today. Mediterranean plant pathologists have therefore to join together in a *Mediterranean Union of Plant Pathologists* for solving their own problems.

Their activity may include, to begin with, the following items:

1. The Union aspires to imparting to all its members the conviction of the necessity of carrying out their investigations and observations on an exact biogeographical basis.

2. The individual work of the plant pathologists should be accompanied by a cooperation of those who work under similar ecological conditions. Subjects of joint investigations should be decided upon from time to time by the Union.

3. The Union should aim at founding a taxonomically well determined collection of specimens of Mediterranean plant diseases to be placed at the disposal of members to facilitate their taxonomic work.

4. The Union should create a card index containing all the records of the Mediterranean plant diseases including distributional and ecological details for use of the members at their studies.

5. The Union should organize cooperative control experiments of specific Mediterranean plant diseases with the purpose of finding the best means and timing of control measures.

6. The Union should convene biannual gatherings of its members for discussing common problems and for working out common methods of study.

7. The Union should ask the directors of the «Phytopathologia Mediterranea» to introduce a special column where all the current phytopathological events occurring in the Mediterranean and in Countries of similar climate outside the region might be recorded.

LITERATURE CITED

- ARNAUD G. and ARNAUD M. - 1931 - *Traité de Pathologie végétale*. Tome I, 1, 237.
- BREMER H., H. ISMEN, G. KAREL und M. ÖZKAN - 1947 - Beiträge zur Kenntniss der Parasitischen Pilze der Türkei I. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, Ser. B., 12, 122-172.
- BREMER H., H. ISMEN, G. KAREL und M. ÖZKAN - 1948 - Beiträge zur Kenntniss der Parasitischen Pilze der Türkei III. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, Ser. B, 13, 1-53.
- BREMER H. - 1954 - Beobachtungen zur Wurzelfaule im Trockenklima. *Z. PflKrankh.*, 61, 575-578.
- CIFERRI R. - 1941 - *Manuale di Patologia vegetale*. Soc. Ed. Dante Alighieri, Genova-Roma, 730 pp.
- LITTAUER F. - 1944 - *Sclerotium bataticola* Taub. in potatoes in Palestine. *Palest. J. Bot. Rehovot*, 4, 142-147.
- MELCHERS L. E. - 1932 - Plant disease problems in Egypt. *Trans. Kans. Acad. Sci.*, 35, 39-62.
- NAUMOV N. A. - 1934 - Diseases of Garden and Fruit Plants (Russian) Leningrad, 344 pp.
- NAUMOV N. A. - 1940 - Diseases of Agricultural Plants. (Russian) Leningrad 566 pp.
- PERLBERGER J. - 1944 - The occurrence of apple and pear scab in Palestine in relation to weather conditions. *Palest. J. Bot. Rehovot*, 4, 157-161.
- REICHERT I. - 1921 - Die Pilzflora Aegyptens. *Englers Bot. Jahrbücher*, 56, 133 pp.
- REICHERT I. - 1927 - Downy mildew (*Plasmopara viticola*) of the vine. *Jedeoth*, 7-8, 1-28. (Hebrew with English summary, 24-28).
- REICHERT I. - 1928 - Comparative Bunt Resistance of Wheat in Palestine. *Inst. Agr. Nat. Hist. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 9, 29 pp.
- REICHERT I. - 1939 - Palestine: Diseases of Fruit- ing Plants. *Int. Bull. Pl. Prot.*, 13, 277-293.
- REICHERT I. - 1949 - Climatic factors in the practice of fungicidal treatments in a Mediterranean climate. *Proc. Second Int. Congr. Crop Protection*, 8 pp. (reprint).
- REICHERT I. - 1950 - A biogeographical approach to phytopathology. *Proc. Seventh Int. Bot. Congr.*, 730.
- REICHERT I. - 1954 - The occurrence of plant diseases in arid climates and their agricultural significance. *Biology of Deserts. Proc. of a Symposium*, 68-75.
- REICHERT I. - 1958 - Fungi and Plant Diseases in relation to biogeography. *Trans. N. Y. Acad. Sci.*, Ser. 2, 20, 333-339.
- REICHERT I. - 1960 - Results obtained by the study mission to investigate citrus virus diseases organised by EPPO. *Proc. 5th Int. Congr. Mediterranea Citriculture, 1959 in Catania* (in print).
- REICHERT I., A. BENTAL, O. GINZBURG and J. YOFFE - 1960 - Tristeza disease of native citrus trees in the Mediterranean. *FAO. Plant Protect. Bull.* (in print).
- REICHERT I. and ESTHER HELLINGER - On the occurrence, morphology and parasitism of *Sclerotium bataticola*. *Palestine Journal of Botany, Rehovot Series*, 6, 107-147.
- REICHERT I., J. PAITI and N. HOCHTBERG - 1944 - Control of Downy mildew. *Bull.* 35, J. Agency, Agric. Res. Station, 3-7.

Ricerche sui virus della Fragola. I

di ANTONIO CANOVA

(Studi del Gruppo di lavoro C.N.R. per le Virosi: XIII)

C. D. U. 632.38 *Fragaria vesca*

Nelle coltivazioni di fragola della regione emiliana e anche di altre limitrofe, da alcuni anni si osserva — come già abbiamo avuto occasione di segnalare (GOIDÀNICH e CANOVA, 1959) — una forma di deperimento più o meno intensa e diffusa, ma in ogni caso tale da incidere sensibilmente sul rendimento della coltura, data la sua negativa influenza sulla vitalità e produttività delle piante interessate. Deperimento che è connesso ad un complesso di infezioni da virus, come ci è risultato in base a controlli eseguiti su abbondante materiale scelto a caso in diverse coltivazioni. I primi dati di una indagine che abbiamo in corso al fine di controllare la diffusione di questo fenomeno patologico in tre principali centri della regione emiliana (Vignola, Imola e Cesena), ci hanno mostrato che le infezioni da virus sulla fragola hanno un grado di frequenza maggiore di quanto ogni pessimistica previsione potesse far sospettare. In non pochi appezzamenti della zona circostante il centro di Imola si è riscontrata la totalità delle piante virosate.

Le manifestazioni macroscopiche di questo anormale stato vegetativo delle piante, così come noi nel corso degli ultimi anni abbiamo rilevato, sono piuttosto varie e complesse. Schematicamente riteniamo di poterle raggruppare in:

1) anomalie cromatiche della lamina fogliare: alterazioni, cioè della normale pigmentazione del lembo fogliare sotto forma di mosaico, decolorazioni di tonalità verde-chiaro o giallo-verde in piccole aree irregolari; ingiallimento del bordo, comparsa di una pigmentazione gialla su una fascia profonda qualche millimetro che si estende re-

golarmente in tutto il margine fogliare; maculatura gialla, sostituzione della clorofilla con un pigmento giallo intenso su ampie porzioni del lembo, inizianti dalla periferia ed estese verso il centro a cuneo (lembo di forma e struttura pressoché normale).

2) nanismo della lamina fogliare: foglioline di dimensioni sensibilmente inferiori al normale, con bordo leggermente rivolto verso l'alto e picciolo molto corto. La pianta presenta un aspetto infantile, emette pochi stoloni e fruttifica scarsamente.

3) arricciamento e rugosità della lamina: foglie all'inizio del loro accrescimento col lembo variamente arricciato e contorto, successivamente, a sviluppo ultimato, con minute e irregolari bollosità internervali da cui il carattere della rugosità. A ciò si accompagna, di sovente, una asimmetria di espansione delle singole foglioline. La pianta nell'insieme risulta meno sviluppata, con fioritura normale ma allegagione molto limitata.

4) accartocciamento della lamina fogliare: foglioline fortemente bollose, accartocciate verso la pagina inferiore e strettamente serrate lungo il picciolo cortissimo, con lembo dalla consistenza anormalmente rigida e fragile. Sviluppo dell'organo fogliare molto ridotto. Pianta molto piccole con scarsa vegetazione aerea e strettamente raccolta attorno al centro vegetativo.

La grande diversità fra alcune delle manifestazioni patologiche da noi empiricamente raggruppate come dianzi si è detto, la sensibile gamma di variazioni nell'ambito dei gruppi sintomatologici così stabiliti, in aggiunta al fatto che quasi esclusivamente si



Fig. 1. - Esemplare di « Madame Moutot », con vegetazione ridotta per infezione da virus.

tratta di fragole appartenenti ad un'unica varietà commerciale (« Madame Moutot »), ci ha fatto sorgere immediatamente il sospetto che nella degenerazione in parola entrassero in causa non uno solo ma più virus, verosimilmente associati in vari complessi infettivi.

Ciò in accordo con quanto largamente documentato — dalle svariate ricerche condotte nel continente Nord-americano prima ed in alcuni paesi dell'Europa poi — che la nostra specie orticola può ospitare oltre una decina di entità contagiose le quali, in natura, si trovano solitamente associate in stessi ospiti.

Le nostre ricerche attorno alla degenerazione da virus della fragola che si riscontra nelle colture della regione emiliana ha avuto, pertanto, un triplice ordine di finalità:

1) individuare i virus responsabili del fenomeno in discussione, attraverso la determinazione delle loro caratteristiche differenziali. E ciò per conoscere se si tratta di entità infettive già note o meno, quali agenti di alterazione della fragola;

2) conoscere se nell'ospite si rinvenivano più comunemente isolati o in associazione;

3) apprendere se le associazioni di due o più virus su una stessa pianta sono un fatto fortuito o, più verosimilmente, un fenomeno connesso a determinate caratteristiche epidemiologiche dei singoli componenti il complesso contagioso.

Il lavoro programmato ha, si ripete, come base di partenza il reperimento delle singole

entità patologiche e, quindi, lo studio di alcune loro caratteristiche principali valevoli ai fini di una differenziazione. Nel caso di infezioni naturali ad eziologia singola — peraltro poco frequenti — simili indagini sono relativamente facili a differenza di quelle sulle virosi ad eziologia complessa che includono, innanzitutto, una separazione dei componenti il complesso virotico.

I metodi per accertare i componenti di una associazione di uno o più virus, come è noto, sono molteplici, in relazione predominantemente ad alcune particolarità inerenti: la diffusione nell'ospite, la trasmissione da ospite ad ospite, le relazioni con i vettori animali, il comportamento di fronte a certi fattori fisici ecc. Nel caso dei virus della fragola quello che meglio sembra adattarsi allo scopo, per vari motivi, come in più casi è stato sperimentalmente accertato (PRENTICE, 1948; 1949; 1952; PRENTICE et al., 1946; 1951 e WATSON, 1946), è quello che si basa sulle relazioni intercorrenti tra i virus e i vettori animali.

Abbiamo così adottato questo metodo di studio, seguendo la tecnica di chi ci ha preceduto in tale tipo di lavoro di separazione delle entità contagiose dalle associazioni naturali, sia per i motivi accennati, sia per poter operare un confronto fra gli esiti di tali ricerche.

I nostri rilievi si sono per primo rivolti alla forma di deperimento caratterizzata da un nanismo della foglia. Nelle pagine che seguono illustreremo, appunto, i risultati delle ricerche intese a individuare l'agente o gli agenti infettivi di tale stato patologico e la loro particolarità in relazione, essenzialmente, agli afidi vettori.

Materiale e tecnica di studio

La manifestazione patologica delle piante di fragola dianzi ricordata, è stata osservata in varie coltivazioni della regione emiliana, segnatamente in quelle dell'imolese e per lo più sulla varietà « Madame Moutot » ⁽¹⁾. Essa si presenta come un'accentuata riduzione di sviluppo generale, per cui la limitata vegetazione aerea risulta raccolta attorno al centro vegetativo. Le singole foglie hanno una lamina di superficie assai inferiore al normale, con il bordo tendenzialmente rivolto verso la pagina superiore, il picciolo molto corto ed eretto. I fiori appaiono morfologicamente normali, solo di dimensioni ridotte, con stelo pochissimo sviluppato; essi si differenziano in numero inferiore al normale, molti risultano sterili, mentre quelli fertili danno luogo a frutti piccoli.

Le fragole con detti sintomi, inoltre, raramente producono stoloni, che, altrimenti, sono molto corti e si esauriscono — per lo più — nella realizzazione di un solo nuovo

(1) In verità questa varietà è quella quasi esclusivamente coltivata nella zona.

centro vegetativo con le caratteristiche della pianta madre, e soccombono prematuramente.

Piante con i sintomi ora brevemente descritti, sono state raccolte — nel corso della primavera del 1957 — da due appezzamenti situati nelle vicinanze di Imola, in cui l'alterazione aveva raggiunto una elevata diffusione (40-50 %), trapiantate singolarmente in vaso e opportunamente conservate in vegetazione per tutta la durata delle nostre ricerche. Per caratterizzare le entità contagiose del deperimento in parola, oltre al rilievo dei sintomi su determinate piante (piante « rivelatrici » o « indicatrici ») si è posta particolare attenzione alle relazioni che intercorrono con un vettore animale in funzione della loro trasmissione da pianta a pianta: con il *Pentatrichopus fragaefolii* Cock (SCHUCH, 1955). Afide questo, oltre ad essere noto come la specie più comune della famiglia degli omotteri sternorinchi che vivono sulla fragola, è ugualmente riconosciuto come attivo propagatore di svariati virus (PLAKIDAS, 1955) che interessano la rosacea e come tale è stato

ripetutamente utilizzato in ricerche analoghe a quelle che noi ci siamo proposti. Le piante indicatrici adottate sono la *Fragaria vesca*, collezionata in una località montana dell'Italia settentrionale e moltiplicata agamicamente in serra in condizioni da non essere raggiunta da eventuali infezioni da virus, e la « Royal Sovereign » (clone « East Malling »), varietà commerciale largamente nota. È stata inclusa la *F. vesca* perché, infatti, è ormai ampiamente accertata la sua sensibilità alla quasi totalità dei virus della fragola, all'inoculazione dei quali reagisce con manifestazioni patologiche più o meno apprezzabili e difficilmente confondibili con altre dipendenti da cause diverse; ciò in quasi tutte le condizioni di allevamento. Così è della varietà commerciale « Royal Sovereign », una delle più sensibili alla infezione di diversi virus, tanto da essere pressoché comunemente adottata come « test ».

Afidi della specie *P. fragaefolii*, non contaminati da virus, allevati su piante di *F. vesca* sicuramente esenti da virus e conservate in serra ad una temperatura oscillan-



Fig. 2. - Aspetto di una pianta di *Fragaria vesca*, inoculata con i virus isolati da « M. Moutot ».

te attorno ai 20° C, erano allo stadio di neanide (all'incirca dello stesso sviluppo) prelevati dalle piante ospiti — con l'ausilio di un piccolo pennello — e deposti sul fondo di una scatola Petri il cui coperchio veniva sostituito con alcuni dischi di carta da filtro bagnata. Gli insetti, dopo aver soggiornato per un periodo di quattro ore in tale ambiente, erano trasferiti in altre scatole Petri preparate nello stesso modo, su foglie giovani (sviluppo pressoché ultimato) e turgide, prelevate dalle piante di fragola con l'alterazione in studio e qui fatti nutrire per un tempo vario; successivamente gli stessi afidi venivano trasferiti su giovani piante di *F. vesca* — aventi uno sviluppo corrispondente alla emissione della 5.a-6.a foglia — esenti da virus e vi si lasciavano nutrire per un intervallo diverso di tempo, in base ad un programma prestabilito e più avanti specificato. In questo caso gli afidi erano deposti — sempre con l'ausilio di un pennellino — in numero di quattro per pianta, sulla pagina inferiore della foglia più giovane e in corrispondenza della nervatura mediana; trascorso il periodo prestabilito essi venivano devitalizzati spruzzando le piante infestate con una soluzione di « Systox » allo 0,05 %.

Prima di passare ad illustrare i risultati delle nostre ricerche, precisiamo il significato di certe espressioni verbali che ricorreranno nelle pagine che seguono e di alcune operazioni.

Indichiamo come:

- periodo di infezione, il tempo in cui l'afide vettore, dopo il preventivo periodo di digiuno, è fatto nutrire sulla sorgente del virus;
- periodo di inoculazione, il tempo in cui l'afide vettore, dopo essersi nutrito nella sorgente infetta, è lasciato a contatto con la pianta sana;
- periodo di latenza, il tempo minimo necessario al vettore, trasferito dalla pianta ammalata a quella sana, per essere in grado di operare l'inoculazione del patogeno nel nuovo ospite;

— periodo di persistenza, il tempo in cui il vettore, dopo essersi nutrito sulla sorgente infetta, risulta in grado di operare la trasmissione del virus precedentemente acquisito;

— periodo di incubazione, il tempo che intercorre tra l'inoculazione del virus nella pianta indicatrice e la comparsa dei primi sintomi macroscopici su questa.

Agli afidi impiegati nelle prove di trasmissione della virosi in studio è stato fatto compiere un preventivo periodo di digiuno, come si è accennato, poiché secondo WATSON (1948) ciò aumenta le possibilità dell'insetto di acquisire il virus, almeno quando si tratta di quelli del tipo « non persistente ».

Secondo PRENTICE (1958) gli afidi della specie *P. fragaefolii*, trasferiti su una nuova sorgente di alimento, impiegano in media circa tre minuti nella ricerca del punto adatto per la sottrazione del nutrimento e per l'operazione di infissione del rostro. Nella determinazione del tempo di nutrizione degli insetti sulle varie matrici abbiamo tenuto conto di ciò.

Tutte le ricerche relative alla individuazione dell'agente contagioso responsabile delle manifestazioni patologiche ricordate a carico delle piante di fragola, sono state eseguite nel periodo gennaio-marzo 1958, in serra riscaldata ad una temperatura media oscillante attorno ai 18-20° C.

Parte sperimentale

a) Determinazione del periodo di infezione.

Affinché gli afidi riescano ad acquisire l'agente della malattia per poi trasmetterlo a piante sane è necessario che loro si nutrano nella sorgente infetta, per un periodo non inferiore alle ore dieci, come appare dai dati della Tab. I. I primi sintomi macroscopici della inoculazione di una entità contagiosa nella *F. vesca*, mediante la tecnica da noi adottata, si avvertono ad un intervallo all'incirca di diciassette giorni dal trasferimento, nelle piante, degli afidi precedentemente al-

TABELLA I. - Rilievi relativi alla determinazione del periodo di infezione del *Pentatrichopus fragaefolii*

Periodo di infezione	Periodo di inoculazione	N. di piante di <i>F. vesca</i> inoculate	N. di piante <i>F. vesca</i> ammalate	Periodo di incubazione
10 min.	48 ore	3	0	
1 ora	48 ore	3	0	
4 ore	48 ore	3	0	
10 ore	48 ore	3	1	18 giorni
24 ore	48 ore	4	2	16 giorni
48 ore	48 ore	4	4	17 giorni
4 giorni	48 ore	3	3	16 giorni
14 giorni	48 ore	3	3	18 giorni



Fig. 3. Reazione della fragola di monte alla inoculazione della associazione virale riscontrata in piante di « M. Moutot »; in *alto* dopo 24 giorni, in *basso* dopo 40 giorni dalla infezione eseguita con afidi.



levati su materiale virosato. Questi sintomi, almeno, in un primo periodo di tempo, sono analoghi in tutte le fragole che hanno contratto l'inoculazione, qualsiasi il periodo di infezione del vettore sulla sorgente virosata; successivamente si osservano delle differenze sensibili.

Tutte le piante di *F. vesca* che hanno reagito all'inoculazione della virosi, inizialmente lo hanno fatto in modo identico manifestando una leggera maculatura fogliare, a piccole areole di forma irregolare, a contorni indefiniti, di colore variabile tra il verde-chiaro e il giallo-verde, localizzate essenzialmente nello spazio fra due nervature secondarie, accompagnata da una irregolarità nella espansione del lembo — corrugamenti, bolla — e da una leggera riduzione dello sviluppo di tutto l'organo fogliare. Successivamente si sono osservate, come si è accennato, differenze di sintomi fra le piante inoculate con afidi ad un periodo di infezione breve e quelle con vettori nutriti più a lungo sulla sorgente infetta. Più particolarmente alla distanza di otto-dieci giorni dalla comparsa delle prime manifestazioni patologiche, sulle piante di *F. vesca* inoculate con afidi nutriti per 48 ore e più sulle foglie di « M. Moutot » virosate, si resero visibili le seguenti alterazioni, in ordine di importanza: una accentuatissima riduzione di sviluppo del lembo fogliare e del picciolo, lamina spesso asimmetrica e con seghettatura marginale pronunciata, tendenzialmente ripiegata verso la pagina inferiore — nel senso della nervatura mediana — con la porzione apicale incurvata verso il basso e con maculature verde-giallo marcato.

Tali particolarità nelle reazioni della *F. vesca* alla inoculazione della virosi in studio, fanno pensare che questa risulti da una associazione di virus, che diversificano fra l'altro nei rapporti con gli afidi vettori, almeno per quanto riguarda il periodo di tempo necessario all'afide di nutrirsi nella sorgente infetta per acquisire i virus.

Con le ricerche sopra esposte possiamo

così pensare di essere riusciti a distinguere una di queste entità infettive che nella « M. Moutot » provocano quell'accentuato nanismo che si è detto: quella entità, cioè, che viene acquisita dal vettore animale con un periodo minimo di infezione di dieci ore, che causa nella *F. vesca* una leggera maculatura clorotica e che ha un periodo di incubazione — nella *F. vesca* e nelle condizioni da noi adottate — di 17 giorni circa.

Di ciò — associazioni di virus — si trova conferma operando un confronto fra i sintomi ottenuti su piante di *F. vesca* inoculate con afidi a diverso periodo di infezione, con quelli ottenuti su piante dello stesso tipo innestate ⁽²⁾ direttamente su piante di « M. Moutot » raccolte in pieno campo. In questo ultimo caso si è avuto — alla distanza di 25-30 giorni — la formazione di foglie a lamina molto piccola, marcatamente maculata a piccole areole irregolari, di colore variabile fra il verde-cupo e il giallo-verde, leggermente corrugata e bolla, con picciolo molto corto.

b) Determinazione del periodo di persistenza.

Ciò è stato eseguito facendo nutrire gli afidi per quattro giorni consecutivi su foglie staccate di « M. Moutot » prelevate da piante ammalate, trasferendoli poi su piante di *F. vesca* esenti da virus e da qui con passaggi successivi su altre piante di fragola di monte, secondo il calendario segnato nella Tab. II.

Il vettore animale, quindi, riesce a inoculare — nell'ospite sano — il virus acquisito precedentemente sulla sorgente infetta, entro un brevissimo tempo di nutrizione. L'entità contagiosa (o le entità come sembra più opportuno dire) persistono nell'afide per un periodo di tempo di circa 24 ore; almeno solo le piante di *F. vesca* che hanno ricevuto afidi asportati dalla sorgente infetta entro un tale intervallo di tempo, hanno reagito con manifestazioni anormali riproducibili sia con

⁽²⁾ Stoloni di *F. vesca* erano uniti, previa incisione, a piccioli di foglie di « M. Moutot » (MILLER, 1958).

TABELLA II . Rilievi inerenti alla determinazione del periodo di persistenza in *Pentatrachopus fragaefolii*

Trasferimenti	Periodo di inoculazione	N. piante di <i>F. vesca</i> inoculate	N. piante di <i>F. vesca</i> ammalate	S i n t o m i
1	10 min	4	1	debole maculatura clorotica
2	30 min	4	2	debole maculatura clorotica
3	1 ora	3	3	nanismo foglie, maculatura clorotica
4	4 ore	3	2	nanismo foglie, maculatura clorotica
5	8 ore	3	3	nanismo foglie
6	10 ore	3	1	nanismo foglie
7	24 ore	3	0	
8	24 ore	3	0	



Fig. 4. - Diversità di sviluppo in foglie di *F. vesca* sana e virosate.

l'ausilio di altri vettori animali, sia per innesto. Tali manifestazioni patologiche, a seconda l'ordine di trasferimento degli afidi e il periodo di inoculazione sono apparse differenti.

Nelle piante contaminate con gli afidi del 1° e 2° trasferimento si è avuta la comparsa di una debole maculatura clorotica accompagnata da una leggera riduzione dell'organo fogliare: alterazioni, cioè, analoghe a quelle osservate sulle piante inoculate con afidi ad un periodo di infezione di due ore e precedentemente descritte. In quelle del 2°, 3° trasferimento ai sintomi ora ricordati altri se

ne sono aggiunti, ad un intervallo di 8-10 giorni, sotto forma, principalmente, di marcata riduzione di sviluppo della foglia, asimmetria, ripiegamento e bollosità del lembo, maculatura clorotica ben evidente. Sulla *F. vesca* del 5° e 6° trasferimento, invece, si sono distinte alcune reazioni che definiamo « primarie » da altre che denominiamo « croniche » apparse in seguito su tutta la nuova vegetazione. Le reazioni primarie, che si rendono manifeste su 2-4 foglie che si formano ad iniziare da 25-28 giorni dall'inoculazione del virus, consistono in una marcata disformità di accrescimento fra i due mezzi lembi

TABELLA III. - Rilievi relativi ai rapporti dell'afide *P. fragaefolii* e i due virus individuati nella « M. Moutot » (vedi testo).

Trasferimento	Periodo di inoculazione	N. piante inoculate/ N. piante ammalate	Trasferimento	Periodo di inoculazione	N. piante inoculate/ N. piante ammalate
1°	10 min.	3/2	1°	1 ora	3/0
2°	30 min.	3/3	2°	2 ore	3/1
3°	1 ora	3/2	3°	4 ore	3/3
4°	2 ore	3/2	4°	6 ore	3/2
5°	2 ore	3/0	5°	12 ore	3/1
6°	2 ore	3/1	6°	10 ore	3/0
7°	2 ore	3/0	7°	13 ore	3/0

della foglia, per cui più particolarmente uno di questi rimane di dimensioni molto ridotte, si ripiega, si accartoccia e arrotola in vario modo. A tali malformazioni si accompagna una clorosi che interessa più comunemente una striscia di parenchima sul bordo della lamina, ma che si spinge anche all'interno (più che altro negli spazi fra due nervature principali) fino ad interessare tutto l'organo. In seguito porzioni limitate di questi tessuti clorotici, sempre a contatto del margine fogliare e nelle lamine maggiormente malformate, arrivano a necrotizzare. Le alterazioni che appaiono nelle foglie che si formano nel periodo successivo a questo, definite come reazioni primarie, sono sensibilmente più semplici. Essenzialmente, esse consistono in una marcata riduzione di tutta la foglia: lembo pochissimo sviluppato, con corto picciolo, unitamente ad una debole maculatura clorotica della lamina, una leggera bollosità di questa ed, a volte, uno sviluppo asimmetrico.

Anche i risultati di questa prova — le reazioni della *F. vesca* — portano a pensare che più di una entità infettiva concorra a determinare quel deperimento della « M. Moutot » che si è detto. Abbiamo così cercato di approfondire questo concetto della

eziologia complessa della malattia, analizzando nei particolari i rapporti dei singoli componenti l'associazione contagiosa con l'afide *P. fragaefolii*, per quanto riguarda il periodo di persistenza e con le piante indicatrici (sintomi). Afidi preventivamente fatti digiunare per quattro ore, sono stati successivamente messi a contatto di foglie staccate di *F. vesca* raccolte dalla pianta inoculata mediante afidi ad un periodo di infezione di dieci ore sulla sorgente infetta (tabella I) e dalla pianta inoculata con insetti nutriti per quattro giorni su « M. Moutot » al 6° trasferimento su *F. vesca* (tabella II). Su tali matrici, gli insetti, sono rimasti rispettivamente 24 ore e quattro giorni, per poi essere passati su piante di fragola di monte (quattro per pianta) e da qui con operazioni successive su vari altri esemplari di *F. vesca*, secondo i rispettivi calendari trascritti nella Tab. III, in cui la metà di sinistra si riferisce alla prima manifestazione patologica, la metà di destra alla seconda.

La prima entità contagiosa da noi individuata risulta persistere brevemente nell'insetto vettore — all'incirca tre ore — e non avere un periodo di latenza nel corpo di questo; la seconda, invece, persiste più a lungo — circa ventiquattro ore — ed ha un breve periodo di latenza.

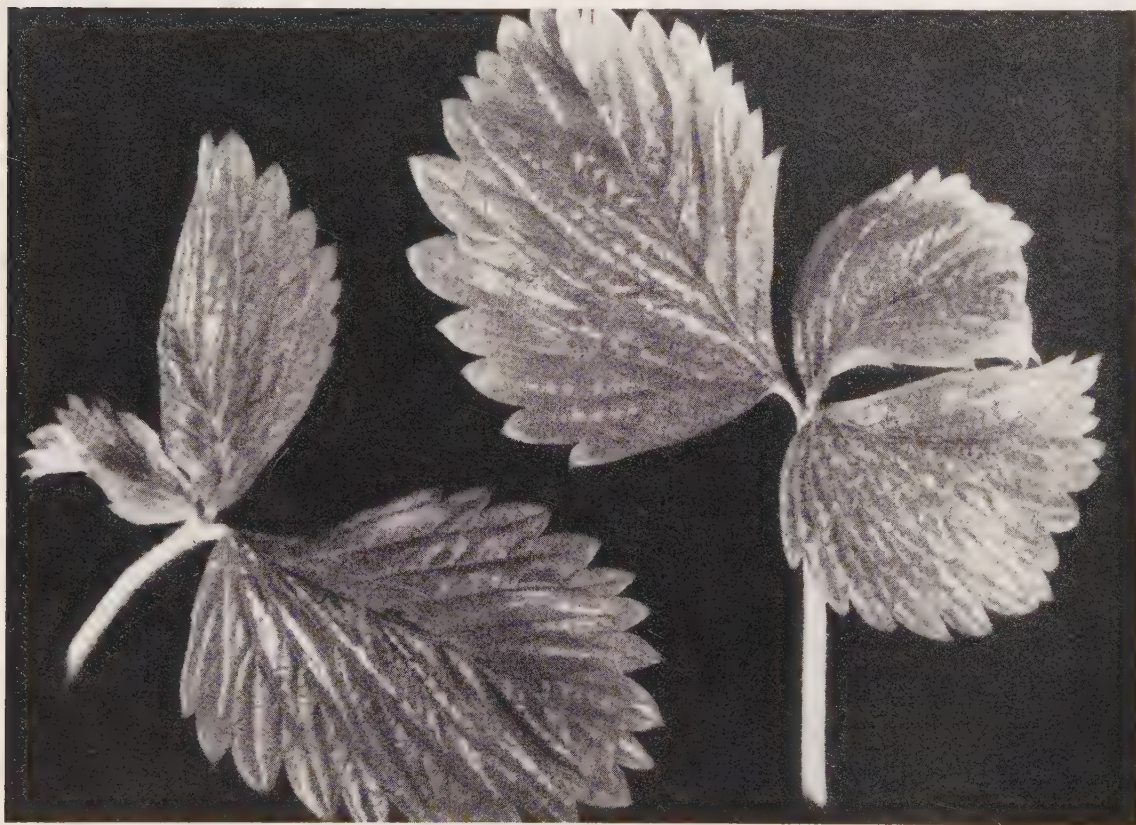


Fig. 5. - Accentuata disformità di accrescimento fra i lembi, accartocciamento, incurvamento dei medesimi, come reazioni « primarie » della *F. vesca* alla inoculazione di un virus isolato da « M. Moutot ».

c) Inoculazioni su « Royal Sovereign ».

Giovani piantine della varietà coltivata sono state singolarmente inoculate con afidi opportunamente nutriti su foglie staccate di « M. Moutot », di *F. vesca* con mosaico leggero (Tab. I, 10 ore di periodo di infezione), di *F. vesca* con nanismo delle foglie (Tab. II, 6° trasferimento) e per innesto con le stesse piante di cui sono state raccolte le foglie per l'inquinamento degli afidi. In tutti i casi, ad eccezione delle prove con il primo tipo di alterazione della *F. vesca*, si sono avute manifestazioni patologiche corrispondenti, sia nella inoculazione per vettori animali sia in quella per innesto.

Nel caso della inoculazione dell'infezione che sulla fragola di monte causa il nanismo delle foglie, inizialmente si è avuta una disformità di accrescimento fra i lembi della foglia, un irregolare sviluppo dei lembi stessi che tendono a ripiegarsi, quasi ad accartocciarsi in vario modo — più frequentemente lungo la direttrice della nervatura longitudinale e verso l'alto — con bollosità e corrugamenti vari, un minore sviluppo della lamina, ma soprattutto del picciolo: ciò su due-tre elementi fogliari che si formano ad iniziare 26-30 giorni dalla inoculazione del virus. Le foglie che appaiono successivamente presentano un sensibile minore sviluppo generale ed i margini del lembo tendenzialmente rivolti verso l'alto.

Gli stessi sintomi, all'incirca, si sono avuti sulle piante inoculate con afidi nutriti su « M. Moutot » o innestate con questa. Ad essi si accompagnava, relativamente al primo periodo di reazione della pianta alla infezione — quello della comparsa di foglie asimmetriche, accartocciate, ecc. — (che possiamo denominare delle « reazioni primarie »), una alterazione cromatica dei lembi fogliari, segnatamente di quelli di aspetto marcatamente anomalo. E ciò sotto forma di una decolorazione, un ingiallimento, su ampie ed irregolari porzioni della lamina, inizianti dal margine di questa ed estendentesi verso l'interno. L'alterazione cromatica, normalmente era più accentuata sul bordo della lamina e, in qualche caso una parte dei tessuti interessati degeneravano in una necrosi.

Nel caso, invece, della inoculazione del virus che su la *F. vesca* causa un mosaico leggero, non si è mai avuta comparsa di alterazioni macroscopiche; mentre si è accertato che le piante avevano ugualmente contratto l'infezione. Innestando queste con esemplari di *F. vesca* sane, si avverte su quest'ultime la comparsa di una debole maculatura clorotica del tutto simile a quella precedentemente descritta (pag. 5). La « Royal Sovereign » è, quindi, una portatrice latente di questo primo virus isolato da « M. Moutot » affette da « nanismo ».

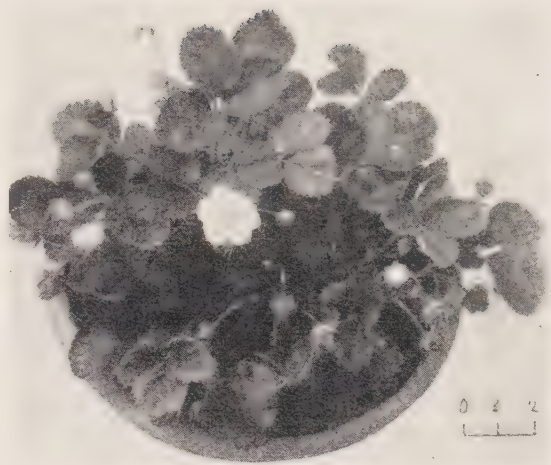


Fig. 6. - Pianta di « Royal Sovereign », alcuni mesi dopo l'inoculazione del complesso virotico.

d) Ricombinazione del complesso virotico.

Afidi nutriti su esemplari di *F. vesca* con le due manifestazioni patologiche distinte, isolate dalla « M. Moutot » — mosaico leggero e nanismo fogliare — erano trasferiti su un'unica pianta di « Royal Sovereign » e lasciati in vita per due giorni. Questa pianta ha reagito alla inoculazione dei due virus con un complesso di manifestazioni patologiche, da cui si possono distinguere delle « primarie » e delle « croniche », del tutto simili a quelle osservate nel caso della contaminazione della stessa varietà commerciale — per vettori animali o per innesto — con l'infezione riscontrata in natura su « M. Moutot ».

Conclusioni

Le manifestazioni patologiche da noi osservate su piante di fragola, più che altro della cv « Madame Moutot », coltivate nella regione emiliana e apparse di origine contagiosa, presentano una certa somiglianza con quelle ad identica eziologia, descritte da ZELLER e WEAVER (1941); SKILES e KING (1952) e riscontrate su varietà diverse, coltivate negli Stati Uniti d'America; ed ancor più con quelle ricordate — di recente — da DOMES (1958), in Germania, per la verità « M. Moutot ». Tuttavia questi simili deperimenti di origine virotica della fragola si differenziano per i loro agenti eziologici; tutti i virus isolati da questi sono risultati avere caratteristiche più o meno differenti fra loro.

Noi abbiamo individuato, come responsabili dell'alterazione in discussione, due virus diversi che si trasmettono per afidi come per innesto, che indichiamo temporaneamente, per distinzione con numeri romani: I e II — anche per non generare confusione specialmente con le denominazioni date da

TABELLA IV. - Caratteristiche dei virus isolati da « M. Moutot » affetta da « nanismo ».

Virus	Periodi infezioni (a)	Periodo latenza	Periodo persistenza	Periodo incubazione F. vesca	S i n t o m i	
					su F. vesca	su « Royal Sovereign »
I	10 ore	—	2-3 ore	17 giorni	debole maculatura clorotica	nessun sintomo
II	2-3 gg.	breve (1-2 ore)	24 ore	26-28 gg.	nanismo fogliare e debole maculatura clorotica	nanismo fogliare

(^a) quello minimo.

PRENTICE (1946; 1948; 1949; 1951; 1952;) alle entità da lui isolate — con le caratteristiche che riassumiamo nel quadro qui riportato (Tab. IV).

Nella letteratura relativa alla individuazione dei singoli virus che possono interessare la fragola, a quanto ci risulta, non sono ricordati patogeni con caratteristiche uguali, o molto simili, a quelle delle due entità contagiose da noi isolate da piante di « M. Moutot ».

Riassunto

Nelle coltivazioni di fragola della regione emiliana, ed anche di altre limitrofe, si osserva, da alcuni anni, una forma di deperimento, connessa ad un complesso di infezioni da virus, più o meno intensa e diffusa.

Le manifestazioni macroscopiche dell'anormale stato vegetativo, sono piuttosto varie. Schematicamente si possono raggruppare — così come si osservano nel corso dei primi periodi di vegetazione della pianta — in: 1) anomalie cromatiche della lamina fogliare; mosaico, ingiallimento del bordo, maculatura gialla; 2) nanismo del lembo fogliare; 3) arricciamento del lembo fogliare; 4) accartocciamento della lamina fogliare.

Abbiamo per primo rivolto la nostra attenzione all'alterazione, riscontrata essenzialmente nella « M. Moutot », che si presenta come una accentuata riduzione di sviluppo generale (nanismo). Le singole foglie mostrano una lamina di superficie assai ridotta, con il bordo tendenzialmente rivolto verso la pagina superiore, il picciolo molto corto ed eretto. La virosi inoculata su « R. Sovereign » produce alterazioni del tutto simili a quelle osservate su « M. Moutot », mentre nella *Fragaria vesca* si ha dapprima una duplice maculatura clorotica, in seguito, si accompagna una riduzione di sviluppo, una bolla e deformazione del lembo fogliare.

Il « nanismo » è apparso dovuto ad una duplice infezione da virus, che si trasmette tanto per innesto come per vettori animali (afidi). Virus che per distinzione indichiamo, provvisoriamente, con i numeri romani: I e II.

Il virus I è acquisito dall'afide in un periodo di tempo non inferiore alle ore dieci, persiste brevemente nell'insetto vettore (circa tre ore) e non presenta fatti di latenza. Sulla *F. vesca* produce, a partire da diciassette giorni dall'inoculazione, una debole maculatura clorotica del lembo, a piccole aree irregolari, per lo più localiz-

zata fra due nervature secondarie. La « R. Sovereign » è una portatrice latente del virus I.

Il virus II viene, invece, acquisito dal *Pentatrichopus fragaefolii* in un periodo di due-tre giorni, è persistente più a lungo nell'afide (24 ore circa) ed ha un breve periodo di latenza (1-2 ore). Inoculato sulla *F. vesca* causa un'accentuata riduzione di sviluppo di tutta la parte aerea, una debole maculatura clorotica e leggera bollosità della lamina. Detti sintomi iniziano a comparire 25-28 giorni dopo l'inoculazione del virus. Nella « R. Sovereign » esso produce una sensibile riduzione di sviluppo: foglie molto piccole con i bordi rivolti verso l'alto e leggeremente decolorati.

Summary

RESEARCHES ON THE VIRUSES OF STRAWBERRY - I.

In the strawberry crops, both in Emilia and in other neighbouring districts, it has been noticed, for some years, a form of decay connected to a complex of infections from virus, more or less intense and diffused. The macroscopic manifestations of the abnormal vegetative state are rather various. As we can observe in the first period of vegetation of the plant, they can schematically be grouped into: 1) Chromatic anomalies of the leaf limb; mosaic; yellowing of the edge; yellow spotting. 2) Dwarfishness of the leaf blade. 3) Curling up of the leaf blade. 4) Folding up of the leaf blade.

We have first turned our attention to the alteration noticed essentially in the « M. Moutot » which appears as an accentuated reduction of general development (dwarfishness). Each leaf shows its leaf limb to have a very contracted surface with its edge generally turned towards the upper part of the leaf, and with its stem very short and erect.

The virosis inoculated in « R. Sovereign » produces alterations very similar to those noticed in « M. Moutot » while in *F. vesca* we have first a chlorotic spotting and afterwards a reduction of development, a blistering and deformation of the leaf blade.

Dwarfishness appears as due to a double infection from virus which is transmitted both by grafting and by animals (aphides). Temporarily we shall indicate such viruses with the roman numbers I, II, just, to distinguish them.

Virus I is got by the aphid in a feeding-period not inferior to ten hours; it persists in the transmitting insect for a short time (about three hours) and does not presents character of concealment. On the *F. vesca* seventeen days after the inoculation, it produces a light chlorotic

spotting of the leaf blade with small irregular areas, mostly circumscribed between two secondary nervations. The « R. Sovereign » is a latent bearer of virus I.

Virus II, on the contrary, is got by the *P. fragaefolii* in a two or three days time, persisting longer in the aphid (about 24 hours) and has a short period of concealement (1-2 hours). When inoculated in the *F. vesca* it produces essentially a remarkable reduction of development on the whole aerial part, a light chlorotic spotting and a light blistering of the leaf blade. Such symptoms begin to appear 25-28 days after the inoculation of the virus.

In the « R. Sovereign » it produces a remarkable reduction of development: the leaves are very small with their edges turned upwards and slightly decolorized.

Résumé

RECHERCHES SUR LES VIRUS DE LA FRAISE - I.

Dans les cultures de fraises de l'Emilie et de ses environs, l'on observe, depuis quelques années, une forme plus ou moins intense et diffuse de déperissement, liée à un ensemble d'infections provoqués par des virus. Les manifestations macroscopiques de cet état végétatif anormal sont assez variés. De façon schématique on peut les grouper, d'après les observations au cours des premières périodes de végétation de la plante en: 1) anomalies chromatiques des nervures de la feuille, jaunissement de son bord, mosaïque, maculage jaune; 2) nanisme du limbe de la feuille; 3) recoquillement du limbe de la feuille; 4) recoquillement des nervures de la feuille.

Nous avons d'abord adressé notre attention à l'altération particulière de la « M. Moutot » qui se présente comme une réduction accentuée du développement général (nanisme). Chaque feuille montre des nervures très réduites; son bord est d'habitude tourné vers le haut, son pétiole est très court et droit. Le virus inoculé sur « R. Sovereign » produit des altérations tout à fait semblables à celles qu'on a remarquées sur « M. Moutot », tandis que dans la *F. vesca* l'on a d'abord un double maculage chlorotique, accompagné ensuite d'une réduction du développement, de la formation de bulles et de déformations du limbe de la feuille.

Le « nanisme » paraît être dû à une double infection de virus, transmise soit par greffage soit par insectes porteurs (aphidiens). Provisoirement, pour le distinguer, nous indiquerons ce virus par les chiffres romains: I et II.

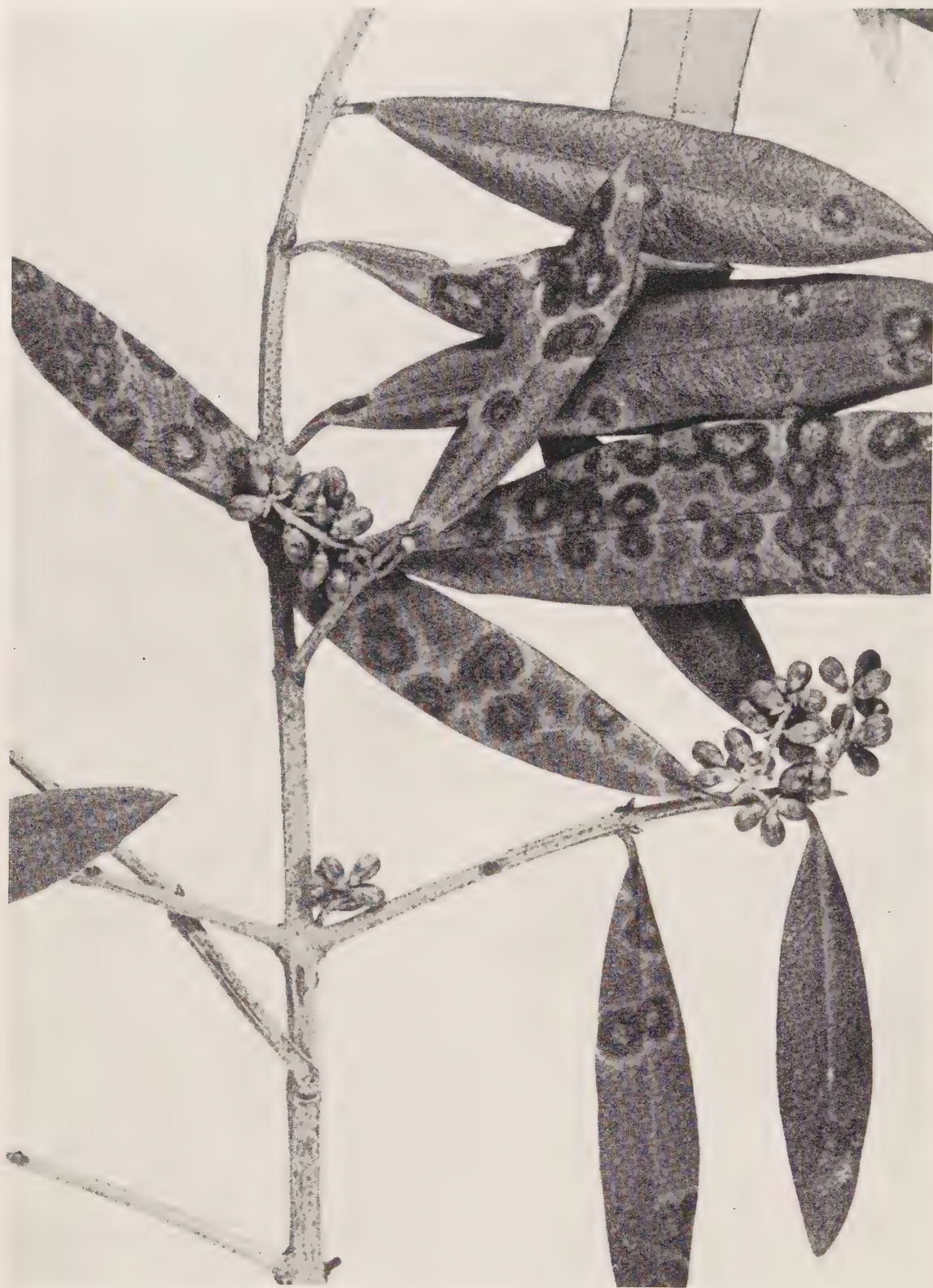
Le virus I est pris par les aphidiens dans une période de temps dépassant les dix heures, il demeure quelque temps dans l'insecte porteur (trois heures, environ) et il ne présente pas des faits latents. Sur la *F. vesca*, le virus I produit, après dix-sept jours de son inoculation, un petit maculage chlorotique du limbe, à petites aires irrégulières, localisé le plus souvent entre deux nervures secondaires. La « R. Sovereign » est une porteuse latente du virus I.

Le virus II, au contraire, est pris par le *P. fragaefolii* dans un période de deux ou trois jours; il demeure plus longtemps dans les aphidiens (24 heures, environ) et a une période d'incubation brève (1-2 heures). Inoculé sur la *F. vesca*, il provoque, essentiellement, une réduction accentuée du développement de toute la partie aérienne, un faible maculage chlorotique et des bulles légères sur les nervures. Ces symptômes commen-

cent à paraître 25-28 jours après l'inoculation du virus. Dans la « R. Sovereign », celui-ci provoque une réduction du développement sensible: des feuilles très petits, aux bords tournés vers le haut et légèrement décolorés.

LAVORI CITATI

- DEMAREE, J. B. - 1950 - *Fragaria vesca* as an index plant for some virus diseases of strawberry. *Phytopathology*, **40**, 870.
- DOMES, R. - 1958 - Eine Abbauerscheinung bei der Edbeersorte Madame Moutot. *Phytopath. Z.*, **31**, 113-122.
- CARNUET, P. - 1952 - Sur l'extraction et l'inoculation par voie mécanique de certains virus affectant des fraisiers. *C. R. Acad. Sci., Paris*, **255**, 271-273.
- GOIDANICH, G. e CANOVA, A. - 1959 - La degenerazione da virus della fragola. *Progr. Agric.*, **5**, 751-764.
- MILLER, P. W. - 1951 - Sensivity of some species of *Fragaria* to strawberry yellows and crinkle virus diseases. *Plant Dis. Repr.*, **35**, 259-261.
- MILLER, P. W. - 1958 - Comparative efficiency of excised leaf-petiole graft and stolon grafts for transmitting certain strawberry virus. *Plant Dis. Repr.*, **42**, 1043-1047.
- PLAKIDAS, A. G. - 1955 - Virus diseases of strawberry, a review. *Plant Dis. Repr.*, **39**, 525-541.
- PRENTICE, I. W. - 1948 - Resolution of strawberry virus complexes. II. Virus 2 (mild yellow-edge virus). *Ann. Appl. Biol.*, **35**, 279-289.
- PRENTICE, I. W. - 1949 - Resolution of strawberry virus complexes. III. The isolation and some properties of virus 3. *Ann. Appl. Biol.*, **36**, 18-25.
- PRENTICE, I. W. - 1952 - Resolution of strawberry virus complexes. V. Experiments with viruses 4 and 5. *Ann. Appl. Biol.*, **39**, 487-495.
- PRENTICE, I. W. e HARRIS, R. V. - 1946 - Resolution of trawberry virus complexes by means of the aphid vector, *Capitophorus fragariae* Theob. *Ann. Appl. Biol.*, **33**, 50-53.
- PRENTICE, I. W. e WOOLCOMBE, T. M. - 1951 - Resolution of strawberry virus complexes. IV. The latent-period of virus 3 in the vector. *Ann. appl. Biol.*, **38**, 389-394.
- SCHUCH, K. - 1955 - Einiges über die Erdbeerblattlaus *Pentatrichopus fragaefolii* Cock. *Z. Pfl-Krankh.*, **62**, 581-588.
- SKILES, R. L. e KING, T. H. - 1952 - Strawberry virus in *Fragaria vesca*. *Plant Dis. Repr.*, **36**, 406-407.
- ZELLER, S. M. e WEAVER, L. E. - 1941 - Stunt disease of strawberry. *Phytopathology*, **31**, 849-851.
- WATSON, M. A. - 1939 - Further studies on the relationship between *Hyoxymus* virus 3 and the aphid *Myzus persicae* (Sulz.) with special reference to the effects of fasting. *Proc. roy. Soc. Ser. B*, **125**, 144-170.
- WATSON, M. A. - 1946 - The transmission of beet mosaic and beet yellows viruses by aphides; a comparative study of a non-persistent and persistent virus having host plants and vectors in common. *Proc. roy. Soc. Ser. B*, **133**, 200-219.
- WATSON, M. A. e ROBERTS, F. M. - 1939 - A comparative study of the trasmission of *Hyoxymus* virus 3, potato virus Y and cucumber virus 1 by the vectors *Myzus persicae*, *M. circumflexus* and *Macrosiphum gei*. *Proc. roy. Soc. Ser. B*, **127**, 543-576.



Differenziazione nutrizionale di alcuni isolamenti di *Cycloconium oleaginum* Cast. (*)

di ETTORE CASTELLANI e ALBERTO MATTA

C. D. U. 582.288.43
Cycloconium: 576.8.095.3

Abbastanza numerose possono dirsi le ricerche condotte in campo sul *Cycloconium oleaginum* Cast. ⁽¹⁾ e la malattia dell'Olivio da esso determinata, conosciuta comunemente in Italia sotto i nomi di « occhio di pavone » e di « vaiolo », oggetto di notevoli studi a cura di vari Autori italiani e stranieri, ricordati in gran parte in un lavoro della MODUGNO PETTINARI (1957) al quale si rimanda per le relative indicazioni bibliografiche non recentissime; molto meno lo sono invece quelle sul fungillo in coltura, il che è forse dovuto alle notevoli difficoltà di isolamento da esso presentate e al suo lento sviluppo nei comuni substrati. Tra i più importanti contributi in proposito, oltre ai classici studi di PETRI (1913), si ricordano quelli di WILSON e MILLER (1949) e quello più recente di SALERNO (1958).

In un gruppo di lavori da tempo iniziati in questo Istituto si è voluto indagare se nell'ambito della specie *C. oleaginum* potevano o meno essere individuate razze colturali, distinte l'una dall'altra in base alle loro esigenze nutritive e ad altre caratteristiche fisiologiche, riservandoci di appurarne in un secondo tempo la patogenicità verso l'olivo.

Si è considerato:

- 1) L'utilizzazione degli zuccheri;
- 2) La sintesi delle principali vitamine idrosolubili;
- 3) L'attività pectolitica totale e in particolare la produzione di pectin-metil-esterasi;
- 4) L'attività cellulolitica;
- 5) La produzione di mucillagini;
- 6) Lo spettro di assorbimento dei filtri colturali.

Nella presente nota si riferisce intorno alle ricerche di cui ai punti 1 e 2.

Per prima cosa furono tentati numerosi isolamenti da singole macchie di foglie di olivo, in gran parte pervenuteci da varie regioni d'Italia e da una località della Grecia per la cortesia di vari Colleghi ai quali rinnoviamo i nostri ringraziamenti.

Nella tabella seguente si elencano, raggruppate per regioni, le provenienze da cui furono tentati gli isolamenti, le relative cultivar di olivo, quando conosciute, i raccoglitori, la data della raccolta e le sigle con le quali gli isolamenti ottenuti sono stati indicati.

Morfologicamente potevano essere distinti dagli altri isolamenti soltanto Pu/1 e Ca/1 i quali in coltura su mezzo liquido formavano masse mammellonari scure, costituite da ife contorte, frequentemente settate, a cellule a barilotto, e non producevano mucillagini mentre tutti gli altri davano origine a masse miceliche continue, di color bruno olivaceo con sfumature variabili dal grigio al nocciola, costituite da ife ad andamento rettilineo e secernevano, in maggior o minor misura, una sostanza mucillaginosa, sulle cui caratteristiche verrà riferito in una nota a sé stante (cfr. MATTA e ABBATTISTA GENTILE, 1960).

Utilizzazione degli zuccheri ⁽²⁾

La utilizzazione dei diversi zuccheri da parte dei singoli isolamenti è stata indagata

(*) Lavoro eseguito con un contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

⁽¹⁾ Nella presente memoria il fungillo viene ancora indicato sotto questo binomio col quale è universalmente conosciuto, quantunque secondo HUGHES (1953) dovrebbe essere riportato al genere *Spilocoea*.

⁽²⁾ Alla esecuzione di parte delle esperienze relative ha collaborato la Sig.na R. CARTA.

TABELLA I. - Provenienza degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum*

Regione	Località	Cultivar	Data di raccolta	Raccogliatore	Sigla
Liguria . . .	Pietra Ligure (Savona) . . .	« Taggiasca »	marzo 1957	E. Castellani	Li/1
Liguria . . .	Imperia	« Taggiasca »	marzo 1957	R. Carta	Li/2
Liguria . . .	Pieve di Teco (Imperia) . . .	« Taggiasca »	giugno 1957	E. Castellani	Li/3 ⁽¹⁾
Veneto . . .	Marzana Valpantena (Verona) . . .	« Favarol »	aprile 1956	D. Rui	Ve/1
Veneto . . .	Marzana Valpantena (Verona) . . .	« Moraiole »	aprile 1956	D. Rui	Ve/2
Veneto . . .	Marzana Valpantena (Verona) . . .	« Madonna dell'Impruneta »	aprile 1956	D. Rui	Ve/3
Veneto . . .	Torri del Benaco (Verona) . . .	(?)	aprile 1956	D. Rui	Ve/4
Toscana . . .	Ricciano Pescia (Pistoia) . . .	« Sivigliana »	aprile 1956	M. Valleggi	(²)
Toscana . . .	Ricciano Pescia (Pistoia) . . .	« S. Caterina »	aprile 1956	M. Valleggi	(²)
Umbria . . .	Torgiano (Perugia) . . .	« Moraiole »	aprile 1956	M. Ribaldi	(²)
Abruzzo . . .	S. Filomena (Pescara) . . .	(?)	aprile 1956	G. M. Martelli	Ab/1
Lazio	Casal de' Pazzi (Roma) . . .	« Frantoio »	marzo 1956	O. Lovisolo	La/1 ⁽¹⁾
Campania . .	Oliveto Citra (Salerno) . . .	« Leccino »	aprile 1956	M. Cristinzio	Cm/1 ⁽¹⁾
Campania . .	Oliveto Citra (Salerno) . . .	(?)	aprile 1956	M. Cristinzio	Cm/2 ⁽¹⁾
Campania . .	Valva (Salerno)	« Ulivona »	aprile 1956	M. Cristinzio	Cm/3
Campania . .	Valva (Salerno)	« Leccino »	aprile 1956	M. Cristinzio	Cm/4 ⁽¹⁾
Puglie	Squinzano (Lecce)	« Cellina di Nardò »	dic. 1955	G. Scaramuzzi	Pu/1
Puglie	Galatina (Lecce)	(?)	dic. 1955	G. Scaramuzzi	(²)
Puglie	Canosa (Bari)	« S. Agostino »	dic. 1955	G. Scaramuzzi	Pu/3
Puglie	Canosa (Bari)	« Oliva di Cerignola »	dic. 1955	G. Scaramuzzi	Pu/4
Puglie	Canosa (Bari)	« Coratina »	dic. 1955	G. Scaramuzzi	Pu/5
Puglie	Copertino (Lecce)	« Ogliarola » (Cima di Bitonto)	aprile 1956	G. Scaramuzzi	(²)
Puglie	Minervino (Lecce)	« Cellina di Nardò »	aprile 1956	G. Scaramuzzi	(²)
Calabria . .	Sellia Marina (Catanzaro) . .	(?)	dic. 1955	G. Scaramuzzi	Ca/1
Sardegna . .	Sassari	« Tondo sassarese »	dic. 1955	U. Prota	Sa/1
Sicilia	Acireale (Catania)	« Moresca »	marzo 1956	A. Graniti	Si/1
Sicilia	Cibali (Catania)	« Nocellara Etnea »	marzo 1956	A. Graniti	Si/2
Sicilia	Bicocca (Catania)	« Nocellara Etnea »	aprile 1956	A. Graniti	Si/3
Sicilia	Zafferana (Catania)	« Ogliarola »	aprile 1956	A. Graniti	(²)
Grecia	Maronni (Attica)	(?)	aprile 1956	V. Catsimbas	Gr/1 ⁽¹⁾

(1) I dati relativi a questo isolamento non sono riportati essendo risultati viziati da inconvenienti sperimentali verificatisi nel corso del lavoro.

(2) Non ottenuto in coltura pura.

in funzione del loro accrescimento in un ugual periodo di tempo in substrato di FOTHERGILL e ASHCROFT (1925) vitaminizzato, costituito da:

K ₂ HPO ₄	0,008 M	tiamina	200 µg/cm ³
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0,003 M	riboflavina	200 »
KCl	0,002 M	ac. nicotin.	600 »
NH ₄ NO ₃	0,125 M	piridossina	1.200 »
MnSO ₄ · 4H ₂ O	2 ppm	ac. folico	2 »
ZnSO ₄ · 7H ₂ O	2 ppm	biotina	0,4 »
glucosio	4 %	ac. ascorb.	16 »

nel quale il glucosio veniva sostituito nelle diverse tesi con equivalenti quantitativi di carbonio sotto forma di xilosio, arabinosio, galattosio, lattosio, maltosio, raffiniosio.

Le esperienze sono state condotte in matraccini di ERLMEYER da 100 cm³. In ogni matraccino venivano immessi 25 cm³ di substrato senza vitamine contenente un singolo zucchero. Si procedeva alla sterilizzazione per pastorizzazione a 80° C al fine di evitare per quanto possibile la demolizione degli zuccheri e, nel caso dello xilosio, l'eventuale for-

mazione di furfurolo che, come è noto, può originarsi da questo durante la sterilizzazione in autoclave. Ai singoli matraccini si aggiungeva quindi il quantitativo voluto di una miscela delle vitamine di cui sopra, sterilizzata a parte per tinalizzazione a 70° C al fine di evitarne alterazioni.

Dato che la produzione di conidi da parte di *C. oleaginum* in coltura era estremamente scarsa, le inoculazioni sono state fatte con sospensioni omogenee in acqua di micelio prelevato da colture su brodo di carote agarizzato di circa due mesi, finemente suddiviso a mezzo di un micromasticatore, previamente sterilizzato in autoclave, di un omogeneizzatore MSE. A tal fine il micelio, una volta dissociato in cm³ 3 di acqua sterile, veniva sospeso in altri cm³ 30 di acqua sterile ed ogni matraccino era inoculato con cm³ 0,5 di tale sospensione. Così agendo le differenze fra i quantitativi di micelio inoculati nei singoli matraccini sono risultate trascurabili. Per ogni isolamento e per ogni zucchero sono state fatte 4 replicazioni.

I matraccini inoculati sono stati incubati in termostato al buio alla temperatura di 18-20° C, rivelatasi particolarmente favorevole per *C. oleaginum*. Dato il lento sviluppo del microrganismo l'esperienza è stata proseguita per 70 giorni. Le colture sono state quindi filtrate sotto vuoto attraverso crogioli filtranti di vetro Jena con fondo poroso di gradazione G 3 per una precisa e rapida esecuzione delle operazioni di filtrazione e di pesatura. Poiché, come già notato, nella maggior parte delle colture si formava un'abbondante sostanza mucillaginosa che rendeva estremamente lenta la filtrazione anche attraverso i crogioli filtranti, tutte le colture sono state trattate con acqua calda a 50-60° C e quindi sul filtro con 20 cm³ di alcool etilico a 95°. La massa micelica è stata essiccata in stufa a 100° C fino a costanza di peso e si è quindi proceduto alle relative pesate.

Per brevità nella tabella II si riportano solo i valori medi relativi, facendo presente che nelle singole tesi non si sono di regola avuti scarti nelle replicazioni superiori al 20 % delle rispettive medie. Nei pochi casi aberranti in cui si è notato un forte scarto in una delle replicazioni in confronto a tutte le altre, i relativi valori sono stati accettati o rifiutati dopo essere stati sottoposti all'indagine indicata dal CIFERRI (1957).

Nel substrato contenente glucosio, considerato come substrato standard, i diversi isolamenti hanno presentato differenze notevoli nel loro sviluppo. Mentre in Li/1, Ve/2, Ve/3, Ve/4 e Sa/1 si è avuta una produzione media di sostanza secca sempre superiore a 250 mg, in Ve/1, Ca/1, Pu/1, Pu/4, Pu/5, Si/2, questa è risultata compresa tra 100 e 200 mg ed in Cm/3, Si/1, Si/3 è stata nettamente inferiore a 100 mg. Tali forti differenze, che per i casi estremi Li/1 e Si/1 stanno nel rap-

porto di 7 a 1, risultano particolarmente evidenti nell'istogramma di cui a Fig. 1.

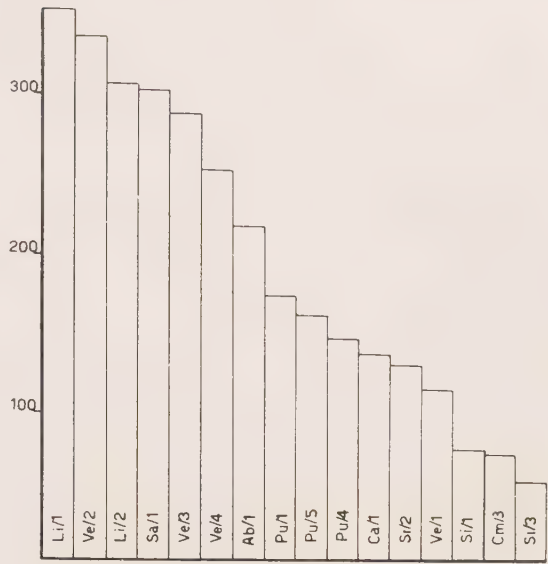


Fig. 1. - Peso secco medio (in mg) di colture di 70 giorni degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum* in substrato glucosato.

Per valutare in quale misura i singoli isolamenti erano in grado di utilizzare i diversi zuccheri in confronto al glucosio, i dati della tabella II sono stati rielaborati facendo per ogni isolamento uguale a 100 il suo sviluppo nel substrato contenente questo zucchero. I valori relativi sono riportati nella tabella III. Tenuto conto degli scarti presentati dalle replicazioni possiamo in ogni caso considerare sufficientemente significative le differenze percentuali tra gli sviluppi ponderali dei singoli isolamenti nei substrati contenenti uno zucchero diverso dal glucosio e quelli in sub-

TABELLA II. - Peso secco medio (in mg) di colture di 70 giorni degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum* in substrato contenente zuccheri diversi.

Isolamenti	xilosio	arabinosio	glucosio	galattosio	lattosio	maltosio	raffiniosio
Li/1	60	89	345	150	215	215	90
Li/2	90	70	300	105	180	265	212
Ve/1	30	18	105	43	90	120	85
Ve/2	70	80	330	128	250	300	120
Ve/3	47	100	280	135	183	116	105
Ve/4	39	78	245	81	236	400	207
Ab/1	48	50	210	82	223	50	100
Cm/3	32	32	67	87	42	175	54
Pu/1	31	38	165	25	50	97	72
Pu/4	46	41	139	61	90	75	60
Pu/5	24	56	152	216	85	14	88
Ca/1	32	31	129	33	46	30	27
Sa/1	82	53	296	249	266	53	265
Si/1	29	32	68	53	47	68	42
Si/2	28	37	122	152	126	71	106
Si/3	31	38	48	78	54	8	47

TABELLA III. - Sviluppo degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum* in substrato contenente zuccheri diversi in confronto a quello in substrato glucosato.

Isolamenti	xilosio	arabinosio	glucosio	galattosio	lattosio	maltosio	raffinosisio
Li/1	17	23	100	43	62	62	26
Li/2	30	23	100	35	60	88	70
Ve/1	28	17	100	41	85	114	80
Ve/2	21	24	100	39	73	90	36
Ve/3	16	35	100	48	65	41	37
Ve/4	16	32	100	33	96	163	84
Ab/1	22	23	100	39	106	24	47
Cm/3	47	47	100	129	62	260	80
Pu/1	18	23	100	15	30	59	43
Pu/4	33	29	100	44	64	53	43
Pu/5	36	16	100	142	56	9	57
Ca/1	24	24	100	25	33	23	20
Sa/1	28	18	100	84	89	18	89
Si/1	42	47	100	77	69	100	62
Si/2	22	30	100	124	103	58	86
Si/3	64	79	100	162	112	16	97

strato contenente glucosio quando superiori a 40.

Dall'esame dei dati della tabella III risulta quanto segue:

XILOSIO e ARABINOSIO. - Analogamente a quanto già rilevato da LEBEN e KEITT (1948) per vari ceppi di *Venturia inaequalis*, la maggior parte degli isolamenti di *C. oleaginum* utilizza in maniera nettamente inferiore al glucosio i due pentosi saggiati. Soltanto Si/3 si è sviluppato in misura non significativamente diversa in presenza di questi zuccheri. Una discreta utilizzazione dei medesimi si è avuta da parte di Cm/3 e Si/1. Una leggera differenza nella utilizzazione dei due pentosi si nota in Pu/5, Ve/3 e Ve/4, dei quali il primo sembra preferire lo xilosio mentre gli altri l'arabinosio.

GALATTOSIO. - Solo gli isolamenti Pu/5 e Si/3 si sono sviluppati nel substrato contenente questo zucchero meglio che in quello standard. Utilizzazione del galattosio non significativamente differente da quella del glucosio si è avuta da parte degli isolamenti Cm/3, Sa/1, Si/1, Si/2. Tutti gli altri hanno utilizzato il galattosio in misura nettamente inferiore.

LATTOSIO. - Vari isolamenti (Li/1, Li/2, Ve/1, Ve/2, Ve/3, Ve/4, Ab/1, Cm/3, Pu/4, Sa/1, Si/1, Si/2, Si/3) hanno avuto nel substrato contenente lattosio sviluppo analogo a quello in substrato standard; altri (Ca/1, Pu/1, Pu/5) invece più ridotto. Poiché, come è noto, il lattosio viene trasformato in galattosio a mezzo della lattasi, sembra lecito ritenere che questo enzima sia posseduto in

TABELLA IV. - Peso secco medio (in mg) di colture di 70 giorni degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum* in substrato contenente le varie vitamine o privato di tutte o di una.

Isolamenti	Substrato completo	Substrato privato di:							
		tiamina	riboflavina	acido nicotinico	piridossina	acido folico	biotina	acido ascorbico	tutte
Li/1	345	265	400	227	405	293	322	495	226
Li/2	300	149	330	500	325	126	154	690	236
Ve/1	105	105	127	75	107	130	155	100	75
Ve/2	330	170	330	265	275	357	355	340	125
Ve/3	280	130	230	310	320	300	260	315	150
Ve/4	245	257	260	425	253	290	155	240	287
Ab/1	210	87	210	250	225	220	200	245	50
Cm/3	67	101	47	26	41	151	138	251	27
Pu/1	165	51	91	141	151	172	172	191	12
Pu/4	139	52	62	95	56	94	145	218	83
Pu/5	152	47	16	22	65	132	154	161	106
Ca/1	129	29	90	122	31	129	149	154	9
Sa/1	296	207	266	162	291	258	292	286	312
Si/1	68	57	41	55	62	68	58	55	30
Si/2	122	100	428	149	364	96	166	287	52
Si/3	48	48	80	50	41	87	8	65	5

notevole grado dai primi e solo in piccola misura degli altri. È interessante notare che tutti i ceppi che hanno dimostrato una buona utilizzazione del galattosio, ad eccezione di Pu/5, hanno utilizzato ugualmente bene il lattosio.

MALTOSIO. - Gli isolamenti Cm/3 e Ve/4 sembrano preferire questo zucchero al glucosio, vari altri (Li/1, Li/2, Ve/1, Ve/2, Pu/1, Si/1) non hanno presentato differenze di sviluppo significative nella tesi contenente questo zucchero, mentre i restanti hanno avuto sviluppo nettamente inferiore, in particolare Pu/5 e Si/3 (rispettivamente 1/11 ed 1/6 di quello su glucosio).

RAFFINOSIO. - Alcuni isolamenti (Li/2, Ve/1, Ve/4, Cm/3, Sa/1, Si/2, Si/3) nel substrato contenente questo zucchero hanno avuto sviluppo simile a quello in glucosio mentre gli altri nettamente inferiore. Sembra lecito ammettere che i primi posseggano l'enzima melibiiasi mentre i secondi potrebbero avere solo la saccarasi, a mezzo della quale 1/3 circa del raffiniosio verrebbe trasformato nell'esoso fruttosio. Può essere una coincidenza, ma effettivamente per gli isolamenti Li/1, Ve/2, Pu/1, Pu/4 e Ca/1 la produzione in sostanza secca di poco si scosta da un terzo di quella ottenuta su substrato glucosato.

Sintesi delle principali vitamine idrosolubili ⁽³⁾

Anche la capacità o meno di sintetizzare le principali vitamine idrosolubili da parte dei vari isolamenti è stata valutata in fun-

⁽³⁾ Alla esecuzione di parte delle esperienze relative ha partecipato la Sig.na G. GULLINO.

zione dell'accrescimento ponderale di questi in substrato di FOTHERGILL e ASHCROFT:

- 1) privo di vitamine;
- 2) addizionato delle vitamine indicate a pagina 18;
- 3) c. s. senza tiamina;
- 4) c. s. senza riboflavina;
- 5) c. s. senza piridossina;
- 6) c. s. senza acido nicotinico;
- 7) c. s. senza acido folico;
- 8) c. s. senza biotina;
- 9) c. s. senza acido ascorbico.

Per la preparazione del substrato, la inoculazione, la filtrazione e la pesatura è stata seguita la stessa tecnica impiegata nelle precedenti esperienze. Anche in questo caso i rilievi sono stati effettuati su colture di 70 giorni.

Nella tabella IV vengono indicati i pesi secchi medi delle colture dei diversi isolamenti nelle tesi di cui sopra e nella tabella V i medesimi espressi per ogni tesi dei singoli isolamenti come percentuale di quelli in substrato contenente tutte le vitamine (completo).

Tenuto conto degli scarti riscontrati nelle replicazioni le differenze tra i valori di uno stesso isolamento nel substrato completo e nelle altre tesi, riportati in quest'ultima tabella, si considerano in ogni caso significative quando superiori a 40.

Dai dati riportati risulta:

1°) L'assenza totale di vitamine ha determinato riduzioni significative nell'accrescimento ponderale di molti isolamenti, i quali pertanto appaiono incapaci di sintetizza-

TABELLA V.- Sviluppo degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum* in substrato privato di una o di tutte le vitamine in confronto a quello in substrato completo.

Isolamenti	Substrato completo	Substrato privo di:							
		tiamina	riboflavina	acido nicotinico	piridossina	acido folico	biotina	acido ascorbico	tutte
Li/1	100	76	115	65	117	84	93	143	65
Li/2	100	49	110	166	108	42	51	230	79
Ve/1	100	100	120	71	101	123	147	95	71
Ve/2	100	51	100	81	83	108	107	103	37
Ve/3	100	46	82	110	114	107	92	112	53
Ve/4	100	104	106	173	103	118	63	97	117
Ab/1	100	41	100	109	107	104	95	116	23
Cm/3	100	150	70	39	61	225	205	374	40
Pu/1	100	30	55	85	91	103	103	110	7
Pu/4	100	37	44	68	40	67	104	156	59
Pu/5	100	31	10	14	42	86	101	105	46
Ca/1	100	22	69	94	101	100	115	120	7
Sa/1	100	69	86	54	98	87	99	96	105
Si/1	100	84	61	81	91	100	85	80	44
Si/2	100	81	350	122	298	78	136	235	55
Si/3	100	100	166	104	80	181	16	135	40

TABELLA VI. - Differenziazione nutrizionale degli isolamenti di *Cycloconium oleaginum*.

Isolamenti	Utilizzazione rispetto al glucosio (a)						Sintesi della tiamina (b)	Razze colturali
	xilosio	arabinosio	galattosio	lattosio	maltosio	raffiniosio		
Si/3	+	+	+	+	—	+	+	I
Cm/3	—	—	+	+	+	+	+	II
Si/1	—	—	+	+	+	+	+	
Sa/1	—	—	+	+	—	+	+	III
Si/2	—	—	+	+	—	+	+	
Ve/1	—	—	—	+	+	+	+	IV
Ve/4	—	—	—	+	+	+	+	
Li/1	—	—	—	+	+	—	+	V
Li/2	—	—	—	+	+	+	—	VI
Ve/2	—	—	—	+	+	—	—	VII
Ve/3	—	—	—	+	—	—	—	VIII
Ab/1	—	—	—	+	—	—	—	
Pu/4	—	—	—	+	—	—	—	
Pu/5	—	—	+	—	—	—	—	IX
Pu/1	—	—	—	—	—	—	—	X
Ca/1	—	—	—	—	—	—	—	

(a) maggiore od uguale +, minore —.

(b) sufficiente +, insufficiente —.

re l'intero loro fabbisogno delle vitamine saggiate (vitaminocarenti). Solo Li/1, Ve/1, Ve/4 e Sa/1 sono in grado di sintetizzare in misura elevata le vitamine loro necessarie, come risulta chiaramente dal fatto che essi hanno avuto, tanto nella tesi completamente priva di vitamine quanto in quelle prive di una singola vitamina, uno sviluppo analogo a quello nel substrato completo.

Li/2, pur avendo avuto un buon sviluppo nel substrato privo di tutte le vitamine, non risulta invece in grado di sintetizzarle tutte nella misura voluta in quanto il suo sviluppo nelle tesi prive di tiamina, o di acido folico, o di biotina è stato nettamente inferiore a quello nel substrato completo. Il buon sviluppo presentato da questo isolamento nel substrato senza vitamine sembra essenzialmente dovuto alla mancanza in questo di acido ascorbico e di acido nicotinico che esercitano su esso un effetto deprimente, come appare dalle tesi che non li contengono nelle quali lo sviluppo è stato particolarmente rigoglioso.

2°) La vitamina che maggiormente ha inciso sullo sviluppo degli isolamenti è senz'altro la tiamina. La sua assenza ha determinato riduzioni nettamente significative nello sviluppo di Li/2, Ve/2, Ve/3, Ab/1, Ca/1, Pu/1, Pu/4 e Pu/5 i quali appaiono pertanto incapaci di sintetizzarla in quantità sufficiente e possono essere indicati come tiamino-carenti. Non si è ancora indagato se essi siano incapaci di sintetizzare sufficientemente entrambe, o una sola delle due metà (pirimidina o tiazolo) di cui è costituita la molecola della tiamina.

3°) Tra gli isolamenti tiamino-carenti Pu/5, Pu/4 e Li/2 dimostrano esigenze anche

di riboflavina, acido nicotinico e piridossina il primo, di riboflavina e di piridossina il secondo e di acido folico e di biotina il terzo.

4°) Gli isolamenti Si/3 e Cm/3 pur essendo tiamin-sufficienti necessitano rispettivamente di biotina e di acido nicotinico.

5°) Gli isolamenti Si/1 ed Si/2, pur non presentando specifiche esigenze nelle singole vitamine in quanto nelle tesi prive di una singola vitamina hanno avuto sviluppo non significativamente diverso da quello nel substrato completo, sembrano incapaci di sintetizzare in misura sufficiente il complesso vitaminico *in toto*, significativamente minore essendo stato il loro sviluppo nel substrato privo di tutte le vitamine rispetto a quello nel substrato completo.

6°) Nessuno degli isolamenti necessita di acido ascorbico.

7°) In nessun caso la tiamina, nei quantitativi addizionati, ha avuto effetto negativo sull'accrescimento dei diversi isolamenti; riduzioni di accrescimento hanno invece determinato, nei quantitativi impiegati, le seguenti vitamine sugli isolamenti a fianco di ognuna indicati:

Riboflavina: Si/2, Si/3;

Acido nicotinico: Li/2, Ve/4;

Piridossina: Si/2;

Acido folico: Cm/3, Si/3;

Biotina: Cm/3;

Acido ascorbico: Li/1, Li/2, Cm/3, Pu/4, Si/2.

Conclusione e discussione

Per quanto concerne la loro capacità di sintetizzare le vitamine idrosolubili, gli iso-

lamenti saggiati di *C. oleaginum* possono pertanto essere distinti in due grandi gruppi:

— vitamin-sufficienti (Li/1, Ve/1, Ve/4, Sa/1);

— vitamin-carenti [tutti gli altri, questi ultimi a loro volta distinguibili in tiamin-sufficienti (Si/3, Cm/3, Si/1, Si/2) e tiamin-carenti (Li/2, Pu/4, Pu/5, Ve/2, Ve/3, Ab/1, Ca/1, Pu/1)].

Anche nel *C. oleaginum* la capacità di sintetizzare in elevata misura o meno la tiamina sembra il carattere biochimico distintivo più significativo. In base a questa proprietà — già ampiamente studiata in varie specie fungine che vengono appunto distinte in tiamin-autotrofe e tiamin-eterotrofe (cfr. ad es. GÄUMANN, 1951 e COCHRANE, 1958) — e alle differenze rilevate nel paragrafo precedente circa l'utilizzazione degli zuccheri, gli isolamenti di *C. oleaginum* studiati possono essere riuniti in 10 gruppi o razze colturali di cui 5 tiamin-sufficienti e 5 tiamin-carenti come indicato nella tabella VI.

Gli isolamenti tiamin-sufficienti presentano una spiccata tendenza ad utilizzare più di uno zucchero diverso dal glucosio, al contrario dei tiamin-carenti che solo in pochi casi utilizzano il lattosio e in pochissimi anche il maltosio nella stessa misura del glucosio. Le massime differenze si rivelano tra il primo gruppo (Si/3), in grado di utilizzare anche i pentosi, e l'ultimo (Pu/1 e Ca/1) che presenta un buon sviluppo solo in substrato contenente glucosio.

La riunione degli isolamenti Pu/1 e Ca/1 nello stesso gruppo appare pienamente giustificata anche dalle spiccate differenze morfologiche presentate rispetto agli altri, dal non formare sostanze mucillaginose in coltura ed inoltre dalla caratteristica, apparsa da altre prove, di preferire, a differenza degli altri, l'azoto amidico sotto forma di asparagina all'azoto inorganico sotto forma di nitrato ammonico.

Le nette differenze presentate tra i gruppi tiamin-sufficienti e quelli tiamin-carenti dei nostri isolamenti anche per quanto concerne la utilizzazione degli zuccheri ci sembrano di un certo interesse anche dal punto di vista fitopatologico lasciando ritenere che ad esse possa essere correlata una diversa loro attività patogena, analogamente a quanto già osservato ad esempio da ROSSETTI e BITANCOURT (1952) per alcune *Phytophthorae* degli agrumi.

La notevole differenziazione nutrizionale e biochimica rilevata già nel modesto numero di isolamenti del *C. oleaginum* saggiati fa inoltre pensare ad una possibile specializzazione parassitaria nell'ambito di questa specie, che potrebbe spiegare il diverso grado di resistenza ai suoi attacchi presentato in zone

diverse dalle stesse cultivar di olivo, argomento che i nostri reperti spingono ad indagare ulteriormente sugli schemi della inibizione nutrizionale formulata da GARBER (1956 e 1959).

Riassunto

In base alle differenze dimostrate in coltura circa l'utilizzazione dei diversi zuccheri (xilosio, arabinosio, glucosio, galattosio, lattosio, maltosio, raffinose) e la capacità di sintetizzare o meno in misura sufficiente le principali vitamine idrosolubili (tiamina, riboflavina, acido nicotinico, piridossina, acido folico, biotina, acido ascorbico), in particolare la tiamina, in 16 isolamenti di *C. oleaginum*, ottenuti da singole macchie di foglie di olivo provenienti da varie regioni d'Italia, è stato possibile distinguere 10 gruppi colturali ben caratterizzati di cui 5 tiamin-sufficienti e 5 tiamin-carenti.

I tiamin-sufficienti hanno dimostrato una spiccata tendenza ad utilizzare vari zuccheri al contrario dei tiamin-carenti, il cui sviluppo è stato in genere minore nei substrati in cui il glucosio era stato sostituito con altri zuccheri.

Si prospetta l'opportunità di indagare sperimentalmente se alle diversità nutrizionali e biochimiche rilevate nei diversi isolamenti di *C. oleaginum* corrisponda una diversa attività patogena e (od) una specializzazione nel loro parassitismo verso le cultivar d'olivo.

Summary

NUTRITIONAL DIFFERENTIATION OF SOME ISOLATES OF *CYCLOCONIUM OLEAGINUM* CAST.

16 isolates of *Cycloconium oleaginum* from single lesions of olive leaves received from different parts of Italy have been distinguished in 10 well characterized cultural races on the basis of their utilization of some sugars (xylose, arabinose, galactose, glucose, lactose, maltose and raffinose) and of their requirement of the water-soluble vitamins thiamine, riboflavine, nicotinic acid, pyridoxine, folic acid, biotin, ascorbic acid.

5 cultural races having a good growth in the absence as well as in the presence of thiamine are able to synthesize this vitamin (thiamin-independent); the others, growing slowly in its absence and responding to an external supply don't synthesize it in a quantity sufficient for their needs (thiamine-requiring). The former show a marked tendency to utilize several sugars as well as they utilize the glucose.

It would be interesting to investigate whether the nutritional and biochemical differences shown by the isolates of *C. oleaginum* could be related to differences in their pathogenicity and (or) specialization on olive varieties.

Résumé

DIFFERENTIATION NUTRITIONNELLE DE QUELQUES ISOLEMENTS DE *CYCLOCONIUM OLEAGINUM* CAST.

Se basant sur les différences démontrées en culture sur l'utilisation des différents sucres (xylose, arabinose, glucose, galactose, lactose, maltose, raffinose) et la capacité de synthétiser ou non en mesure suffisante les principales vitamines hydrosolubles (thiamine, riboflavine, acide nicotinique, pyridoxine, acide folique, bio-

thine, acide ascorbique), surtout la thiamine, dans 16 isoléments de *C. oleaginum* obtenus de taches isolées de feuilles d'olivier qui parvenaient de différentes régions d'Italie, on a pu distinguer 10 groupes culturels nettement caractérisés, dont 5 à même de synthétiser la thiamine en mesure suffisante et 5 dépourvus de cette capacité. Les premiers ont révélés une tendance évidente à utiliser de sucres variés tandis que les autres ont eu un développement généralement inférieur dans les milieux où le glucose avait été remplacé par d'autres sucres.

Il sera intéressant établir par des recherches expérimentales si aux diversités biochimiques et de nutrition relevées dans les différents isoléments de *C. oleaginum*, correspond une différente activité pathogène et une spécialisation dans leur parasitisme sur les variétés d'olivier.

LAVORI CITATI

- CIFERRI, R. - 1957 - Criterio per il rifiuto di dati aberranti in una serie. *Notiz. Malattie delle Piante*, **39** (N. S. **18**), 110-112.
- COCHRANE, V. W. - 1958 - *Physiology of fungi*, Wiley, London, 524 pp.
- FOTHERGILL, P. G. e ASHCROFT, R. - 1955 - The nutritional requirements of *Venturia inaequalis*. *J. gen. Microb.*, **12**, 387-395.
- GARBER, E. D. - 1956 - A nutrition inhibition hypothesis of pathogenicity. *Amer. Naturalist*, **90**, 183-194.
- GARBER, E. D. - 1959 - Further observations on

- biochemical mutants of *Pseudomonas tabaci*. *Bot. Gaz.*, **120**, 157-161.
- GÄUMANN, E. - 1951 - *Pflanzliche Infektionslehre*. 2.a ed., Birkhauser, Basel, 681 pp.
- HUGHES, S. J. - 1953 - Some foliicolous hyphomycetes. *Canad. J. Bot.*, **31**, 560-576.
- LEBEN C. e KEITT, G. W. - 1948 - *Venturia inaequalis*. 5. The influence of carbon and nitrogen sources and vitamins on growth in vitro. *Amer. J. Bot.*, **35**, 337-343.
- MATTA, A. e ABBATTISTA GENTILE, I. - 1960 - Su una mucillagine prodotta da alcuni isolamenti di *Cycloconium oleaginum* Cast. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, n. s., **77** (in corso di pubblic.).
- MODUGNO PETTINARI, C. - 1957 - Primo contributo alle ricerche su *Cycloconium oleaginum* Cast. e sul comportamento del parassita in oliveti del Lazio. *Boll. Staz. Pat. veg., Roma*, **15**, 215-239.
- PETRI, L. - 1913 - Studi sulle malattie dell'olivo. III. Alcune ricerche sulla biologia del *Cycloconium oleaginum* Cast. *Mem. R. Staz. Pat. veg., Roma*.
- ROSSETTI V. and A. A. BITANCOURT - 1952 - Thiamin and the growth substances for *Phytophthora* in the bark of Citrus trees. *Science*, **115**, 205-206.
- SALERNO M. - 1958 - Osservazioni sull'agente dell'« occhio di pavone » dell'olivo (*Cycloconium oleaginum* Cast.). *Ann. Sper. Agr.*, **12**, 925-943.
- WILSON, E. E e MILLER, H. N. - 1949 - Olive leaf spot and its control with fungicides. *Hilgardia*, **19**, 1-24.

Prove di laboratorio e di pieno campo con miscele di ditiocarbammati e di polisolfuro di bario

di ANDRÁS KOVÁCS

C. D. U. 632.911.2/4

Il mescolare degli antiparassitari è diventata ormai una pratica comune; si mescolano fungicidi insetticidi, concimi e fitoregolatori sia tra loro che gli uni con gli altri, per diminuire le spese dei trattamenti, per combinare due tipi di effetto (ad es. quello pronto e quello persistente), per combattere nello stesso tempo due o più malattie, per diminuire la fitotossicità ecc.

Il numero delle miscele possibili è praticamente infinito perché sulla efficacia delle miscele dei principi attivi influiscono oltre i principi attivi stessi anche i materiali inerti. Saggiare in pieno campo tutte le combinazioni sarebbe impossibile. Per tale motivo abbiamo suggerito un metodo rapido per dimostrare il sinergismo dei fungicidi (Kovács 1958). Tale metodo, come già si è sottolineato, rendeva possibile una rapida scelta fra le numerosissime combinazioni che però serviva soltanto come prima indicazione. Per la selezione ulteriore si è elaborato un altro metodo di laboratorio più dettagliato, che si basa su di un altro principio; e per il giudizio decisivo si sono effettuate delle prove in campo.

Prove in laboratorio

Su lastre di perspex (Fig. 1) contenenti delle « micro-scatole Petri » sono state preparate delle serie di diluizioni dei prodotti da saggiare in modo da avere le diluizioni di un prodotto in un senso della lastra, mentre quelle dell'altro in senso perpendicolare.

In tal modo nella prima fila a sinistra, ciascuna microscatola contiene la concentrazione massima del prodotto (A ppm); la seconda fila ne contiene A/3; la terza A/9 e così via fino all'ultima in cui non si trova il primo principio attivo. Il secondo prodotto (B ppm), di cui si vuole saggiare l'effetto reciproco con il primo, ha una disposizione uguale, ma decrescente dall'alto verso il basso in senso perciò perpendicolare al primo. Nell'ultima fila a destra vi sono come termini di paragone le diverse concentrazioni del prodotto B e nella fila bassa sono quelle del prodotto A, ciascuna da sola, non mescolata con l'altro prodotto. Pertanto la microscatola in alto a sinistra, contiene entrambe le concentrazioni massime dei due prodotti, mentre quella destra, in basso, non contiene i prodotti in esame. Le microscatole contengono quindi i due antiparassitari secondo lo schema rappresentato dalla tab. I:

TABELLA I. - Rappresentazione schematica delle serie di miscele.

A+B	A/3+B	A/9+B	A/27+B	A/81+B	B
A+B/3	A/3+B/3	A/9+B/3	A/27+B/3	A/81+B/3	B/3
A+B/9	A/3+B/9	A/9+B/9	A/27+B/9	A/81+B/9	B/9
A+B/27	A/3+B/27	A/9+B/27	A/27+B/27	A/81+B/27	B/27
A+B/81	A/3+B/81	A/9+B/81	A/27+B/81	A/81+B/81	B/81
A	A/3	A/9	A/27	A/81	Testimone

Nelle microscatole è stato aggiunto dell'agar nutritivo, quindi seminato con conidi la cui germinazione, crescita e sporulazione è stata valutata con valori da 0 fino a 4 (0 = inibizione assoluta; 4 = la germinazione, la crescita e la sporulazione uguale a quelle del testimone).

Come funghi test sono stati adoperati: *Botrytis cinerea* Pers. isolata da un grappolo di uva e coltivata su agar malto; *Venturia pirina* Aderh. i cui conidi sono stati dilavati da alcune foglie di pero; *Cercospora beticola* Sacc. prelevata da foglie di barbabietola da zucchero; *Aspergillus niger* v. Tiegh. coltivato su agar-maito.

La prima valutazione è stata effettuata dopo 24 ore, al microscopio basandosi sulla germinazione dei conidi; la seconda dopo 3-4

giorni, con osservazioni macroscopiche, fatte in base alla crescita e sporulazione dei funghi.

Il risultato più importante delle prove è: il polisolfuro di bario (Tiobar) ha dimostrato un sinergismo evidentissimo con i ditiocarbammati ⁽¹⁾, dei quali sono stati esaminati: Zineb (Aspor), Ziram (Pomarsol Z forte) TMTD (Pomarsol forte), Ferbam (Fermate), DNRB (Nirit), Captano (Orthocide 50) e Actidione. Le prove sono state ripetute più volte e con diversi funghi ottenendo sempre lo stesso risultato.

Si riportano alcune tabelle (Tabb. II, III, IV, V, VI, VII) in cui i valori relativi alle miscele che hanno mostrato un effetto additivo oppure sinergico sono indicati in grassetto.

TABELLA II-VII. - Attività delle miscele: ditiocarbammati + polisolfuro di bario contro vari funghi.

TABELLA II. - Fungo test: *Botrytis cinerea*.

	Ziram	555	185	62	21	7	2,3	0,75	0 ppm
Tiobar									
833		0	0	0	0	0	0	1	1
278		0	0	0	0	0	1	1	2
93		0	0	0	1	1	2	2	3
31		0	0	0	1	2	2	3	4
10,3		0	0	1	1	2	2	3	4
0 ppm		0	0	1	1	2	2	3	4

TABELLA III. - Fungo test: *Botrytis cinerea*.

	Zineb	555	185	62	21	7	2,3	0,75	0 ppm
Tiobar									
833		0	0	0	0	0	0	0	1
278		0	0	0	1	1	2	2	2
93		0	0	0	1	2	3	3	3
31		0	0	0	3	3	4	4	4
10,3		0	0	0	3	3	4	4	4
0 ppm		0	0	0	3	4	4	4	4

TABELLA IV. - Fungo test: *Venturia pirina*.

	Ziram	555	185	62	21	7	2,3	0,75	0 ppm
Tiobar									
833		0	0	0	0	0	0	1	1
278		0	0	0	0	0	1	1	2
93		0	0	0	0	0	1	2	3
31		0	0	0	0	0	1	3	4
10,3		0	0	0	0	0	3	4	4
0 ppm		0	0	0	0	0	3	4	4

TABELLA V. - Fungo test: *Cercospora beticola*.

	Zineb	555	185	62	21	7	2,3	0,75	0 ppm
Tiobar									
833		0	0	0	0	0	0	0	0
278		0	0	0	0	0	1	1	1
93		0	0	0	0	2	2	2	2
31		0	0	0	0	2	3	3	3
10,3		0	0	0	3	3	4	4	4
0 ppm		0	0	1	4	4	4	4	4

(1) Ulteriori ricerche effettuate con metodi cromatografici su carta hanno rivelato che nella realtà si tratta di un composto formatosi ex novo.

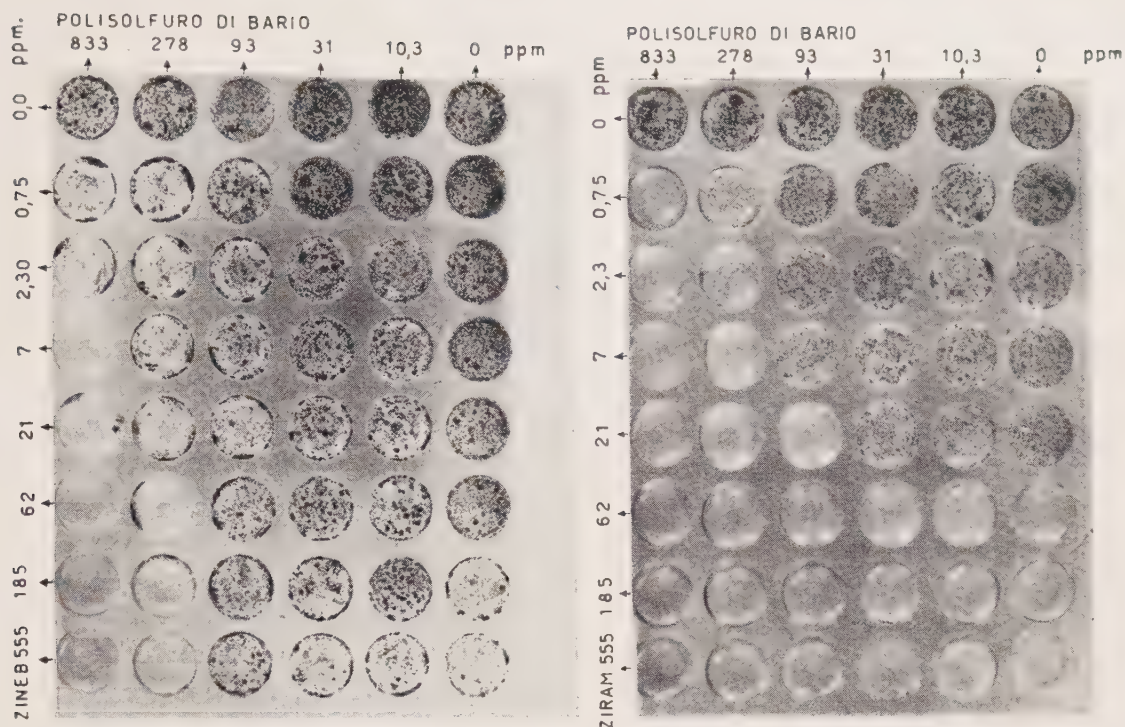


Fig. 1. - Effetto reciproco fra Zineb + polisolfuro di bario (*a sinistra*) e Ziram + polisolfuro di bario (*a destra*) col fungo *Aspergillus niger*. I cerchi rappresentano delle microscatole Petri; in quelli chiari la crescita e la sporulazione del fungo sono state inibite dalla miscela dei due antiparassitari, mentre in quelli scuri la miscela o il prodotto da solo non ha impedito la sporulazione del fungo.

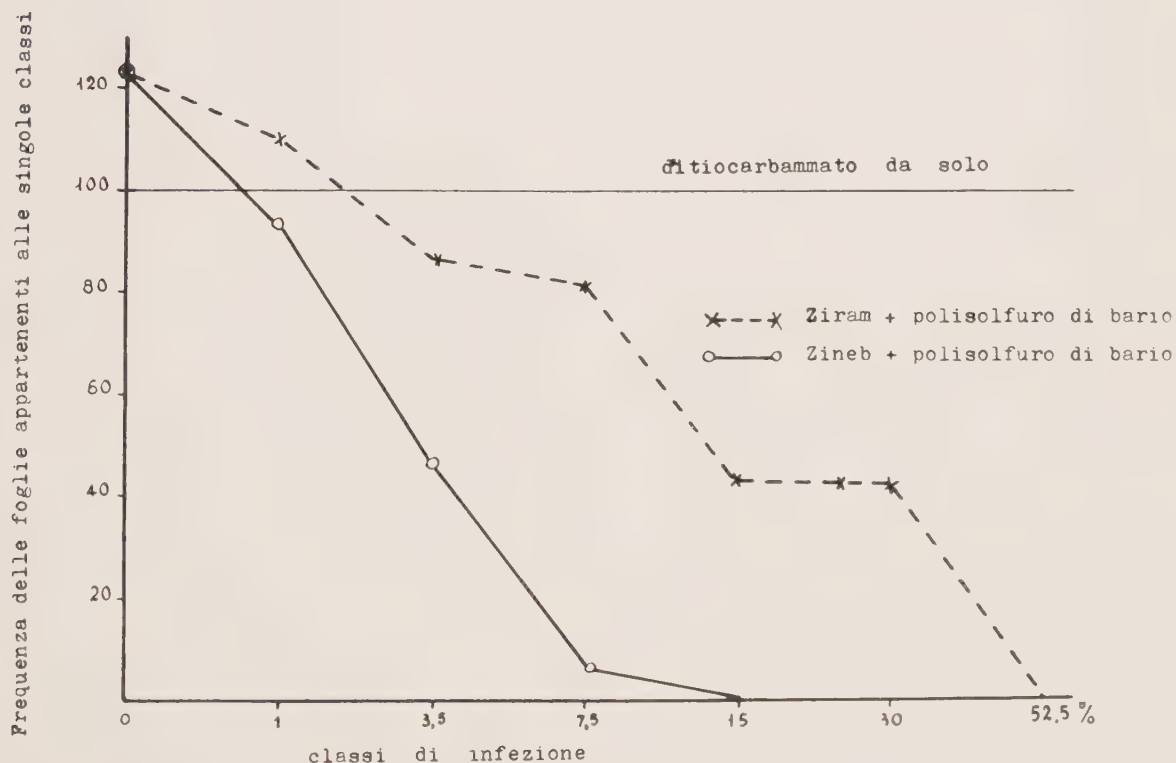


Fig. 2. - Rappresentazione grafica dell'intensità dell'infezione di ticchiolatura su foglie di melo. L'infezione nelle piante trattate con solo ditiocarbammati (Zineb o Ziram) viene considerata 100 per ogni classe di essa (linea continua orizzontale). I valori relativi delle miscele Zineb + polisolfuro di bario e Ziram + polisolfuro di bario sono espressi in %. Si rileva che coll'aumentare dell'intensità d'infezione diminuisce la frequenza relativa delle piante trattate con le miscele.

TABELLA VI. - Fungo test: *Cercospora beticola*.

Tiobar	Ziram	555	185	62	21	7	2,3	0,75	0 ppm
833		0	0	0	0	0	0	0	0
278		0	0	0	0	0	1	1	1
93		0	0	0	0	0	2	2	2
31		0	0	0	0	0	1	3	3
10,3		0	0	0	0	0	1	3	3
0 ppm		0	0	0	0	2	2	3	4

TABELLA VII. - Fungo test: *Botrytis cinerea* (a).

Zineb	TMTD	6,91	2,3	0,77	0,26	0,087	0,03	0,01	0 ppm
833		0	0	0	0	0	0	0	0
278		0	0	1	1	1	1	1	1
93		0	1	2	2	2	2	2	2
31		0	1	2	2	3	3	3	3
10,3		0	1	2	2	3	3	3	3
0 ppm		0	2	2	3	3	3	3	3

(a) Valutazione in quest'ultima da 0 a 3.

Per controllare i risultati del metodo sopradescritto abbiamo esaminato l'attività della miscela Zineb + Polisolfuro di bario col metodo descritto dettagliatamente da CORTE e GRANDI (1958). I risultati riportati nella Fig. 3 confermano quelli avuti col metodo sopradescritto, anzi l'aumento dell'efficacia della miscela risulta più evidente.

Oltre ai risultati accennati si è trovato, impiegando la *B. cinerea*, un marcato siner-

gismo fra lo Zineb ed i prodotti rameici (sinergismo noto), Zineb da una parte e Nirit (DNRB), Captan, Ferbam e TMTD dall'altra; Actidione e Ferbam ecc. Ma l'importanza di questi non ha raggiunto quella del polisolfuro di bario.

Per tale motivo abbiamo impostato nell'anno 1958 una prova in pieno campo contro la cercospora della barbabietola ed un'altra nel 1959 contro la ticchiolatura del melo.

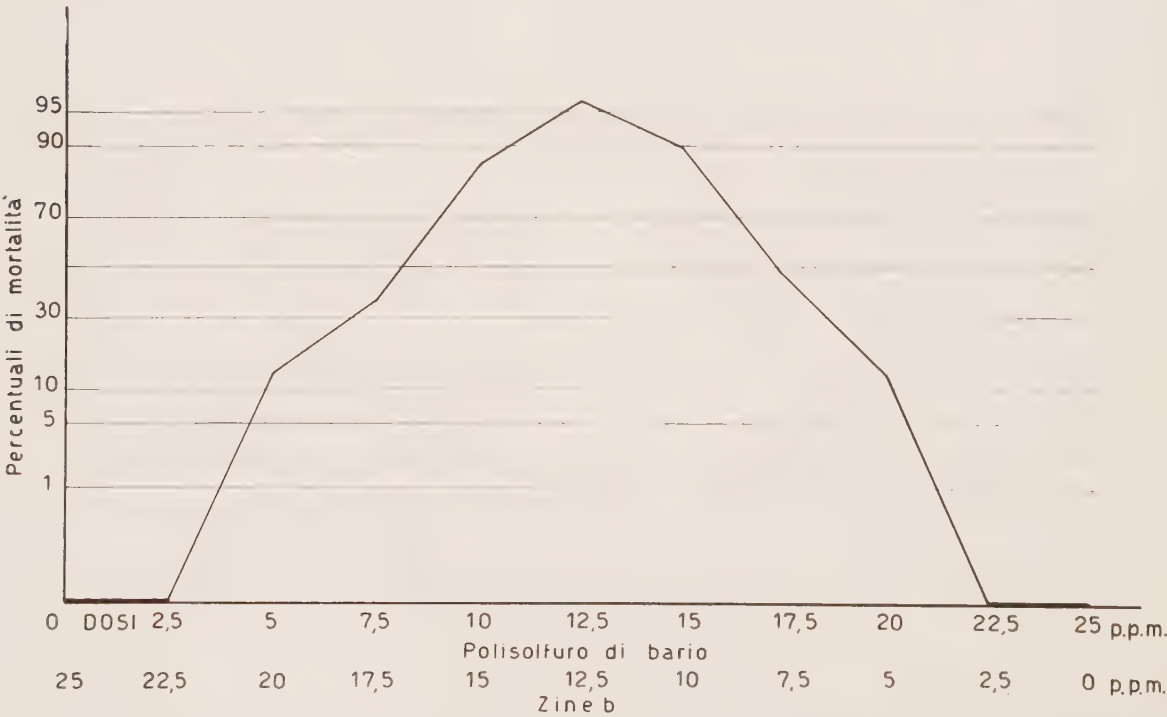


Fig. 3. - Rappresentazione grafica dell'attività anticrittogamica della miscela Zineb + Polisolfuro di bario. Fungo-test: *Aspergillus niger*. La somma teorica di attività dei singoli componenti risulta zero perciò essa non viene indicata nel grafico.

TABELLA VIII. - Prove antiticchiolatura su melo.

T e s i	Classi e frequenze delle foglie								Classi per frequenza — percentuale d'infez.		
	0	1 0-2	3,5 2-5	7,5 5-10	15 10-20	30 20-40	52,5 40-65	80 65-95	Totale	Media	Errore
I. I primi 2 trattamenti: Crittam allo 0,3 % poi allo 0,2 %	37 41 35 24	34 20 23 24	13 15 22 23	9 11 12 10	4 7 3 13	3 5 4 5	— — — —	— 1 1 1	299,0 442,5 407,5 577,0		
Media	34,3	25,3	18,3	10,5	8,8	4,3	0,8	—	1.276,0	4,32	0,57
II. Crittam allo 0,2 % + + Solfobar allo 0,2 %	53 31 32 53	31 24 33 23	11 17 24 12	4 14 8 8	1 8 2 4	— 6 1 —	— — — —	— — — —	114,5 488,5 237,0 185,0		
Media	42,3	27,8	16	8,5	3,8	1,8	—	—	1.025,0	2,56 ± 0,81	
III. Crittox 2 trattamenti: allo 0,3 % poi allo 0,2 %	53 65 69 58	32 13 20 20	13 11 6 11	1 5 2 8	1 5 3 2	— 1 — 1	— — — —	— — — —	100,0 194,0 101,0 178,5		
Media	61,3	21,3	10,3	4	2,8	0,5	—	—	573,5	1,43	0,24
IV. Crittox allo 0,2 % + + Solfobar allo 0,2%	72 76 70 83	24 21 20 14	3 3 10 3	1 — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	42,0 31,5 55,0 24,5		
Media	75,3	19,8	4,8	0,3	—	—	—	—	153,0	0,38 ± 0,06	
V. Testimone. Non trattata nei primi 4 trattamenti. Poi Crittam allo 0,2 %	11 22 21 9	15 29 13 13	20 10 20 18	16 14 13 10	11 13 13 15	11 5 5 15	9 4 7 17	7 3 8 3	1.143,5 964,0 1.533,0 1.958,5		
Media	15,8	17,5	17,0	13,3	13,3	9	9,3	5,3	5.597,5	13,99 ± 2,21	

TABELLA IX. - Confronto fra le tesi con e senza polisolfuro di bario.

Tesi a confronto	Differenza	Valore del « t »	Valore del P
Ziram e Ziram + Solfobar . . .	1,76	1,78	0,15
Zineb e Zineb + Solfobar . . .	1,05	4,02	0,01 (**)

Dalla prova anticercosporica non abbiamo ottenuto dei risultati data la mancanza della malattia, mentre quella antiticchiolatura ha confermato i risultati delle prove di laboratorio.

Prova antiticchiolatura in campo

Per l'esecuzione della prova è stato scelto un filare di melo cv « Delicious » allevato a vaso, di 9 anni di età e situato in località Boschi di Baricella (Bologna). Le tesi della prova erano le seguenti:

- 1) Crittox (Zineb al 65 % di p. a.) al 0,3 % nei primi due trattamenti, poi al 0,2 %;
- 2) Crittox al 0,2 % + Solfobar al 0,2 %;
- 3) Crittam (Ziram all'80% di p. a.) 0,3% nei primi due trattamenti poi allo 0,2 %;
- 4) Crittam allo 0,2 % + Solfobar allo 0,2 %);
- 5) Testimone non trattato nel corso dei

primi 4 trattamenti, poi trattato col Crittam allo 0,2 %).

La prova è stata impostata in blocchi randomizzati, con quattro ripetizioni. Ogni blocco conteneva 5 piante, cioè una per ciascuna tesi.

Le somministrazioni degli antiparassitari a volume normale sono state eseguite alle seguenti date: 22-4; 30-4; 5-5; 11-5; 21-5; 10-6; 26-6; 11-7; 26-7.

L'andamento climatico fu molto favorevole allo sviluppo della malattia date le abbondanti precipitazioni nel corso della prova.

Le prime macchie di ticchiolatura comparvero il 12 aprile e l'attacco ebbe all'inizio una lenta, ma graduale diffusione finché le piogge calde dei primi giorni di maggio provocarono un rapido sviluppo della malattia.

Per stabilire l'intensità dell'infezione nelle diverse piante (tesi) si è calcolata la percentuale di infezione fogliare seguendo il metodo adottato da FOSCHI e GOVI (1956). Esso è consistito nella raccolta (il 20-6) per ogni

pianta di 100 foglie scelte a caso. Le foglie raccolte, ticchiate e non, sono state divise in 8 classi rappresentanti ognuna le diverse percentuali d'infezione della superficie fogliare. Alla classe 0 si sono assegnate le foglie indenni, alla classe 1 quelle con una superficie colpita pari a circa l'1-2 %, alla classe 2 quelle con superficie ticchiolata del 2-5 % e così via (Tab. VIII).

Per la classificazione si rapportava ogni singola foglia ad una tabella in cui erano schematizzate foglie di melo con le diverse percentuali di superficie fogliare invasa dal microrganismo. Il numero delle foglie appartenenti ad ogni classe è stato moltiplicato per la percentuale media della classe di appartenenza ed i singoli prodotti erano poi sommati. Le somme sono state sottoposte ad un'analisi statistica e la significanza delle differenze fra le varie tesi calcolata col « t » di Student (PATERSON, 1939).

Conclusione

Dalla tabella IX si vede chiaramente che l'aggiunta del polisolfuro di bario ha aumentato l'efficacia dei due ditiocarbammati esaminati. L'aumento è notevole sia nello Ziram che nello Zineb, ma esso risulta statisticamente significativo solo nel caso dello Zineb. L'aumento dell'efficacia dei ditiocarbammati miscelati al polisolfuro di bario suggerisce l'impiego di tali miscele anche nella pratica.

Riassunto

Prove di laboratorio con miscele di vari fungicidi hanno dimostrato che l'efficacia dello Zineb e dello Ziram viene aumentata notevolmente con l'aggiunta di polisolfuro di bario contro i funghi *Botrytis cinerea*, *Cercospora beticola*, *Aspergillus niger* e *Venturia pirina*.

Prove anticicchiolatura eseguite in pieno campo hanno confermato tale effetto favorevole.

Summary

LABORATORY AND FIELD EXPERIMENTS WITH MIXTURES OF DITHIOCARBAMATES AND OF BARIUMPOLYSULFIDE

The activity of fungicide mixtures Zineb, Ziram, TMTD, Ferbam, DNRB, Captan, Actidione and bariumpolysulfide (BPS) was tested in laboratory experiments. Serial dilutions of the fungicides were prepared in micro-petri dishes disposed in such a way to have in a direction the diminishing concentrations of one of the fungicide and in the other direction that of the other. Nutrient-agar was then added to each dish and they were sprayed with a spore suspension of the fungus to be tried (*Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Cercospora beticola* or *Venturia pirina*). The germination and growth of the fungi were examined after 24 hours with a microscope and after 2-4 days macroscopically. Zineb + BPS and Ziram + BPS demonstrated a

synergistic action against all the fungi tested, and the synergism seemed to deserve to be tried in the field.

In the field experiment against apple scab in a severe scab year, 9 treatments of 1) Ziram; 2) mixture of Ziram + BPS; 3) Zineb and 4) mixture of Zineb + BPS gave: 4,32 %; 2,56 %; 1,43 % and 0,38 % infected leaf surfaces respectively. The infection of the control plants (no treatment during the first 4 sprayings and 0,2 % Ziram afterwards) was 13,99 %. The difference between Ziram and Ziram + bariumpolysulfide was not significant ($P = 85\%$); the difference with Zineb resulted highly significant ($P > 99\%$).

Résumé

ESSAIS DE LABORATOIRE ET DE PLEIN CHAMP AVEC DES MELANGES: DITHIOCARBAMATE + POLYSULFURE DE BARIUM

L'activité des mélanges fongicides (Zinèbe, Ziram, Ferbam, TMTD, DNRB, Captane, Actidione et polysulfure de barium (PSB) a été étudiée au laboratoire. Dilutions sérielles ont été préparées dans des micro-boîtes de Petri qui avaient les séries de dilution d'un produit en une direction et les séries de dilution de l'autre produit en sens perpendiculaire (fig. 1). On avait ajouté de l'agar nutritif aux boîtes et une suspension de spores des champignons-test on avait pulvérisée sur l'agar (*Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Cercospora beticola* ou *Venturia pirina*). La germination et la croissance des champignons ont été examinées après 24 heures au microscope et après 2-4 jours à l'œil nu.

Zinèbe + PSB et Ziram + PSB ont présenté une action synergique avec tous les champignons examinés. Pourtant, on a cru convenable d'essayer les mêmes mélanges aussi en plein champ.

En 1959, une année de forte attaque de tavelure, après 9 traitements avec 1) Ziram; 2) Ziram + PSB; 3) Zinèbe et 4) Zinèbe + PSB, la superficie atteinte des feuilles de pommier fut de 4,32 %; 2,56 %; 1,43 % et 0,38 % respectivement. L'attaque de tavelure sur les arbres témoins (sans pulvérisation au cours de 4 premiers traitements et après pulvérisé avec Ziram à 0,2 %) était de 13,99 %. La différence entre Ziram et Ziram + PSB fut importante mais pas significative ($P = 85\%$) tandis que la différence entre Zinèbe et Zinèbe + PSB fut hautement significative ($P > 99,9\%$).

LAVORI CITATI

- FOSCHI, S. e GOVI, G. - 1956 - Esperienze comparative di efficacia anticicchiolatura eseguite con fitofarmaci acuprici. *Notiz. Malattie delle piante*, **35-36** (N. S. **14-15**), 79-84.
- KOVACS, A. - 1958 - Metodo rapido per dimostrare il sinergismo dei fungicidi. *Progresso Agricolo*, **6**, 662-664.
- PATERSON, D. D. - 1939 - Statistical technique in agricultural research. Mc Graw Hill Book Co. New York and London, 1-263.
- CORTE A. e L. GRANDI - 1958 - Attività fungicida di anticrittogamici associati in prove di laboratorio. *Notiz. Mal. Piante*, **43-44** (n. s. **22-23**), 9-46.

Primo contributo alla conoscenza della biologia di *Gloeosporium olivarum* Alm. (*)

di GIOVANNI P. MARTELLI

C.D.U. 632.488.32 Gloeosporium olivarum: 634.63

Note introduttive

La comparsa e la progressiva diffusione di *Gloeosporium olivarum* Alm., noto agente della « lebbra » delle olive, nella regione olivicola più importante d'Italia: la Puglia, ha creato nel giro di pochi anni vivissimo allarme tra gli agricoltori di questa regione. Tra le varie cause di preoccupazione, vi è la rapidità con la quale il parassita si è diffuso su aree sempre più vaste.

Nel 1950, infatti, anno in cui *G. olivarum* fu segnalato in Italia (CICCARONE, 1950), la superficie olivetata infetta fu stimata a ha 350 all'incirca, tutti in provincia di Lecce, nella zona di « Campoverde »; nel 1952, gli ettari invasi erano « qualche migliaio » nel Leccese e 500 circa nel Brindisino (DE ROBERTIS, 1957); e, nel 1953, erano oltre 5.000 nelle provincie di Brindisi e Lecce (SAPONARO, 1953).

Al momento attuale, non si crede di essere troppo lontani dalla realtà stimando la superficie interessata dalla « lebbra » in Puglia, superiore a ha 40.000, tutti nelle provincie di Brindisi e Lecce, oltre a qualche area in quella di Taranto.

Desta anche apprensione il singolare comportamento del fungillo, che in vari paesi europei (Portogallo, Spagna, Grecia) ed extraeuropei (Stati Uniti d'America, Argentina, Brasile, Giappone, Uruguay, Sud-Africa) è noto come parassita eminentemente frutticolo dell'Olivo ⁽¹⁾, ma che, in Italia, oltre a parassitare, nelle aree sopra menzionate, fino al 90 % delle drupe, invade anche gli organi

vegetativi (SAPONARO, 1953; GRANITI, 1954), con grave pregiudizio del vigore delle piante, annualmente sottoposte a gravi defogliazioni.

In Puglia, tale parassitismo su foglie e rami induce sintomi imponenti e gravi.

Sulla chioma delle piante, difatti, si osservano, in genere, numerosi rami di 1-3 anni di età, più o meno intensamente defogliati. Talvolta essi conservano una rosetta apicale di 5-6 foglie, talaltra ne sono completamente spogli per tutta la loro lunghezza e, non di rado, si disseccano.

Non infrequentemente questi avvizzimenti interessano gruppi di rami vicini, soprattutto alla periferia della chioma; e questi gruppi di rami, anche in virtù del colore vagamente rossastro che assumono nell'avvizzire, spiccano nettamente sul verde della restante vegetazione (Fig. 1).

Queste manifestazioni, pur essendo osservabili durante tutto l'anno, specie su olivi non potati, sono più evidenti in primavera, nella quale epoca, contemporaneamente al risveglio vegetativo, le foglie vecchie cadono abbondantemente.

Queste manifestazioni sembrano più gravi, nell'ambito della medesima varietà orti-

(*) Esprimo i miei più vivi ringraziamenti al Dr. P. Blasi di S. Pietro Vernotico (Brindisi), che ha messo a mia disposizione i suoi oliveti, per le osservazioni che sono oggetto della presente Nota.

(1) L'unica segnalazione estera di infezione a foglie è dovuta a NAGORNY ed ERISTAVI (1930), per l'U.R.S.S.



Fig. 1. - Piante di « Cellina di Nardò » con defogliazione e seccumi della chioma indotti da *G. olivarum*. Mesagne (Brindisi) 13-VII-1958.

cola, sui soggetti che nell'autunno precedente hanno portato prodotto abbondante.

I sintomi delle infezioni sulle foglie sono costituiti dalla comparsa di areole, lievemente ingiallite dapprima, poi — ma non sempre — marcatamente clorotiche. Tali macchie hanno contorni sfumati e dimensioni variabili e sono prive di precisa localizzazione. Esse divengono sufficientemente evidenti quando raggiungono le dimensioni di mm 5-6 di diametro; sono isolate dapprincipio, ma, col tempo, possono confluire. L'ingiallimento si manifesta su entrambe le facce della lamina fogliare, ma è più visibile sulla faccia superiore (Fig. 2).

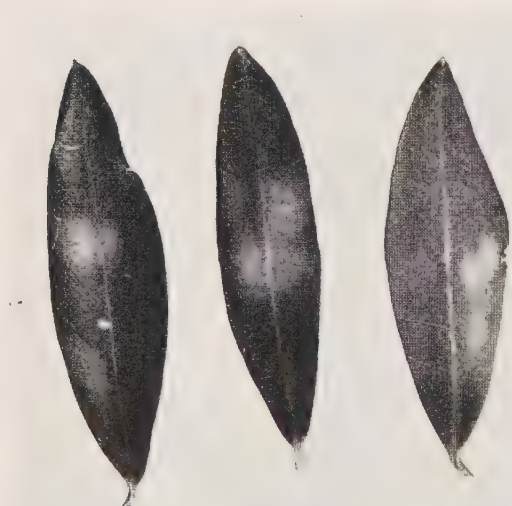


Fig. 2. - Foglie di « Cellina di Nardò » con infezioni di *G. olivarum*. S. Pietro Vernotico (Brindisi) 5-II-1960.

Talora i giallumi partono dalla zona petiolare della foglia e si estendono verso l'apice. In tal caso, il rachide fogliare può limitare la loro espansione in senso trasversale, così che una metà della lamina può apparire decolorata e l'altra metà di colore normale.

A mano a mano le zone clorotiche acquistano un colore rosso-mattone scuro, che diviene poi bruno; la parte affetta diventa allora cuoiosa, secca. In tale stadio, le foglie si disarticolano molto facilmente e cadono; talvolta, però, possono persistere sui rami per qualche tempo e staccarsi solo dopo essere giunte a completo disseccamento.

Questa breve descrizione delle infezioni fogliari di « lebbra » sembra sufficiente a confortare la conclusione che la difficoltà nell'identificare *G. olivarum* sulle foglie è probabilmente da attribuire alla facilità con la quale i sintomi che esso induce sono confusi con quelli di *Cercospora cladosporioides* Sacc., che è molto diffusa in Puglia e che rende anche poco distinguibili i sintomi da *G. olivarum*, quando è associata ad esso.

Alla defogliazione, i soggetti più giovani e vigorosi reagiscono emettendo disordinatamente, dalle gemme latenti ed avventizie dei rami di 2-3 anni che non sono disseccati, un gran numero di germogli, che fanno assumere alla vegetazione un aspetto disordinato e anormalmente affastellato (Fig. 4).

I rami sofferenti diventano ricettacolo di parassiti animali (*Phloeotribus scarabaeoides* Bern., ad esempio), che aggravano le già precarie condizioni sanitarie degli olivi.



Fig. 3. - Rametti di « Cellina di Nardò » con drupe « mummificate » persistenti. S. Pietro Vernotico (Brindisi) 12-XII-1958.

Scopo delle ricerche

Gloeosporium olivarum è da considerare come il più pericoloso parassita fungino dell'Olivio in Puglia.

Questo fatto e l'imperfetta conoscenza della sua biologia hanno indotto, negli ultimi mesi del 1957, a intraprendere al riguardo una serie di osservazioni di campo e di laboratorio.

In particolare, con le ricerche di cui si riferisce in questa Nota, sono stati indagati i seguenti punti:

1) quale importanza hanno le infezioni alle foglie e ai giovani rami.

Finora era solo noto che SAPONARO (1953), contrariamente a quanto aveva notato ripetutamente CABRAL nelle condizioni ambientali del Portogallo (CABRAL, 1941, 1949, 1949 a) ⁽²⁾, era riuscita ad infettare artificialmente, in condizioni di laboratorio, rametti e foglie di Olivio sia spruzzando questi organi con una sospensione di conidi, sia inoculando rametti attraverso ferite o semplice deposizione di frammenti di coltura;

2) l'andamento della defogliazione e la sua gravità nelle due più diffuse cultivar di Olivio nel Salento;

3) se *G. olivarum* sia sempre presente

⁽²⁾ CICCARONE (1950) inoculò rametti di Olivio, in vaso, con *Gloeosporium olivarum* Alm. e *Gloeosporium fructigenum* Berk., ma non ottenne risultati positivi. I testimoni, difatti, si defogliarono presso a poco alla stessa epoca dei rami inoculati. Egli, tuttavia, di ciò non convinto, consigliò alla Dott.ssa SAPONARO (SAPONARO, 1953) le successive prove che risultarono positive. (Comunicazione verbale di A. CICCARONE).



Fig. 4. - Ramo di « Cellina di Nardò » già fortemente defogliato, che ha emesso numerosi germogli da gemme latenti ed avventizie. S. Pietro Vernotico (Brindisi) 11-VI-1958.

durante tutto l'anno negli organi vegetativi vivi;

4) se e per quanto tempo il parassita si conservi vitale sulle foglie e sulle drupe infette già cadute al suolo e sulle drupe « mummificate » persistenti sugli alberi. Specie dopo un'annata di « carica », difatti, le olive « mummificate » che rimangono sulle piante sono molto numerose (Fig. 3);

5) le possibilità di infezione delle drupe dai rametti, attraverso i peduncoli.

TABELLA I - Infezioni sul picciolo e su parti diverse della lamina di foglie portate da rametti infetti e da rametti sani.

	Picciolo fogliare			Terzo peziolare della lamina			Terzo medio della lamina			Terzo apicale della lamina			Totali degli isolamenti da lamine fogliari		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Foglie portate da rametti infetti (dai rametti si è ottenuto l'11,6 per cento di colonie su 369 semine)	67	21	31,34	105	10	9,52	87	2	2,29	72	6	8,33	264	18	6,81
Foglie portate da rametti sani (dai rametti non si è ottenuta nessuna colonia su 400 semine)	136	0	0	110	17	15,45	140	3	2,14	110	18	16,36	360	38	10,50

Infezione delle foglie e dei giovani rami

TECNICA ADOTTATA

Circa le infezioni fogliari e dei giovani rami, si è voluto osservare:

a) se nelle condizioni di pieno campo, *G. olivarum* possa infettare i lembi fogliari, attaccandoli direttamente, o penetri in essi dai rami, attraverso il picciolo;

b) se il fungo penetri frequentemente nei rami attraverso i peduncoli di drupe infette.

Per chiarire questi punti, nell'autunno 1958 furono effettuati prelievi di lembi e piccioli di foglie, di rametti e di peduncoli di drupe sane e infette, dagli olivi della zona di S. Pietro Vernotico.

Le foglie furono, a tal uopo, divise in 4 parti che si tennero separate: picciolo, terzo peziolare della lamina, terzo medio della lamina e terzo apicale della lamina.

Si seminarono anche pezzi dei rametti su cui le foglie stesse erano inserite.

I peduncoli delle drupe furono divisi in tre parti (terzo prossimale, terzo medio, terzo distale), che furono poste in piastra separatamente. Per stabilire se il micelio proveniente dalle drupe risalisse il peduncolo e passasse nei rametti e che tratto di essi fosse in grado di percorrere si fecero semine dai rametti, per un tratto di mm 5 circa sopra e per altrettanti sotto la inserzione dei peduncoli di olive sane e di olive malate. Furono poi seminati anche pezzetti di tessuto prelevati dal resto dell'asse, oltre questa distanza.

In tutti i casi, i frammenti dei tessuti prelevati venivano sterilizzati in superficie con alcool e posti in provette che contenevano acqua di fonte con una goccia di ba-

gnante. Dopo 3-4 lavaggi, eliminato il bagnante, l'acqua era sostituita con sublimato corrosivo all'1‰ che era lasciato agire per 90 secondi circa. Dopo 5 passaggi in acqua sterile, il materiale era seminato in piastre, su agar-patate-saccarosio. Le piastre furono lasciate a temperatura ambiente, finché essa non superò i 22°-23° C di temperatura massima. In estate furono tenute in termostato a 22° C.

Fu poi, ogni volta, contato il numero di colonie di *G. olivarum* che così si sviluppavano.

Questa tecnica è stata seguita per tutti gli altri isolamenti compiuti.

RISULTATI

Il fungo è stato isolato sia da lembi fogliari portati da piccioli e rametti infetti, sia da lembi fogliari portati da piccioli e da rametti non infetti. Più precisamente il fungo è stato isolato con frequenza del 6,81 % (su 264 semine) da foglie apparentemente sane, dai cui piccioli e dai rametti che li portavano è stato anche isolato il micete (si ottennero, rispettivamente il 31,34 % di colonie su 67 semine e l'11,60 % di colonie su 369 semine); ed è stato isolato con frequenza del 10,50 % (su 360 semine) da lembi fogliari, dai cui

TABELLA II - Infezioni su peduncolo di olive « lebbrose ».

M e s i 1958-59	Totale semine	Numero colonie	%
Ott.	50	0	0
Nov.	443	137	30,92
Dic.	147	71	48,29
Gen.	220	42	19,09

TABELLA III - Infezioni su rami di 2 anni di età, a varie distanze dall'inserzione sul ramo, di peduncoli di olive infette e di olive sane.

	Tratto fino a 5 mm di distanza dall'inserzione di peduncoli			Tratto oltre i 5 mm di distanza dall'inserzione di peduncoli		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Rami di 2 anni portanti olive infette in maturazione	129	29	22,48	336	36	10,71
Rami di 2 anni portanti olive sane	210	9	4,28	130	10	7,69

peduncoli e dai rametti che li portavano il fungo non è stato mai isolato (su 136 e su 400 semine, rispettivamente) (Tab. I).

Ciò sembra indicare che il fungo può infettare le foglie, attaccando direttamente la lamina. Si spiegherebbe così come giovani foglie, emesse da febbraio in poi, siano state trovate infette da febbraio ad aprile (16,66 % di colonie su 162 semine) su rami indenni (Tab. V). Poi, esse si sono distaccate.

Le foglie costituirebbero, così, un'importante via d'infezione, e per la loro massa e per la loro lunga persistenza.

Dal novembre in poi si è sempre isolato il patogeno dai peduncoli di drupe infette (30,86 % di colonie su 810 semine) (Tab. II). Inoltre, su getti apparentemente indenni, portanti drupe infette dal cui peduncolo, per tutta la lunghezza, era stato isolato *G. olivarum*, il fungo è stato isolato frequentemente (22,48 % di colonie su 129 semine) fino a mm 5 di distanza dall'inserzione dei peduncoli infetti sui rami stessi (sopra e sotto i peduncoli). Oltre questa distanza, gli isolamenti sono stati non rari, ma meno frequenti (10,71 % di colonie su 336 semine) (Tab. III).

Da rami che portavano drupe sane, il parassita è stato non frequentemente isolato entro mm 5 di distanza dall'inserzione di peduncoli sani (si ottenne il 4,28 % di colonie su 210 semine); oltre questa distanza si è ottenuto il 7,69 % di colonie su 130 semine (Tab. III). Risulterebbe pertanto che, per quanto si riferisce ai rami, *G. olivarum* è stato isolato dai tessuti vicini ai peduncoli di drupe infette, con frequenza oltre due volte superiore a quella di tutti gli altri casi.

Ciò sembra incoraggiare a credere che l'infezione può estendersi ai rametti dalle drupe, attraverso i peduncoli di queste ultime.

Andamento della defogliazione e sua gravità in due cultivar di olivo

TECNICA ADOTTATA

Per stabilire la gravità e l'andamento della defogliazione, si procedette nel modo seguente:

Furono scelti tre oliveti, distanti alcuni chilometri l'uno dall'altro, siti negli agri di S. Pietro Vernotico, Cellino S. Marco e Torchiarolo (Brindisi) e tutti gravemente infetti da « lebbra » nel 1957, anno di « carica » per essi. Essi oliveti erano costituiti da piante adulte di 80-90 anni di età. In ognuno dei tre oliveti fu scelto un albero; e su ognuno di essi alberi furono contrassegnati, a caso, 3 rami di 3 anni (9 in tutto), sui quali furono compiuti rilievi periodici (ogni 15 giorni circa), contando di volta in volta il numero delle foglie dell'anno precedente rimaste sul rametto. Delle piante in osservazione, due erano di cv « Cellina di Nardò » ed una di cv « Ogliarola di Lecce ». Tutte, come si è detto, erano state in produzione nel 1957. I rilievi furono eseguiti dai primi di febbraio (cioè, dopo la fine della raccolta) alla fine di luglio, quando le piante iniziarono la pausa estiva.

RISULTATI

Durante i sei mesi in cui sono stati effettuati i conteggi delle foglie sui rametti presi in esame, la defogliazione è stata continua e di intensità abbastanza costante (Diagr. I).

La filloptosi è stata particolarmente sensibile sulle piante di « Cellina di Nardò ». Infatti per tali piante i valori percentuali della defogliazione, dai primi di febbraio a tutto luglio, oscillarono « grosso modo » fra il 98 e il 100 % (media dei tre rametti considerati per ogni pianta).

Nello stesso periodo la cultivar « Ogliarola di Lecce » mostrò una defogliazione del 65,4 % (Tab. IV).

Fu possibile mettere in evidenza statisticamente (con il 95 % di probabilità) questa differenza di comportamento e si ebbe così un'ulteriore conferma delle impressioni che si erano avute in campo. I risultati sarebbero stati anche più significativi se fossero stati considerati i rilievi eseguiti fino al 19 giugno, quando gli alberi di « Cellina di Nardò » avevano pressoché interamente perduto le foglie dell'anno precedente, mentre su « Ogliarola di Lecce » la defogliazione era ancora relativamente modesta.

TABELLA IV - Percentuali di foglie, emesse precedentemente al 1958, cadute dal 7 febbraio al 31 luglio 1958, in alberi delle varietà « Cellina di Nardo » e « Ogliarola di Lecce ».

Varietà e località	Rametto	7/2	24/2	17/3	1/4	14/4	6/5	16/5	30/5	19/6	2/7	31/7	Media del tre rametti %	Diffe- renze (a)
« Cellina » a Cellino S. Marco	1	—	20,87	44,17	56,79	71,84	90,77	95,14	99,51	100,00	100,00	100,00		
	2	—	2,77	22,68	46,75	65,77	83,79	93,05	97,68	98,61	99,53	99,53	99,58	—
	3	—	9,52	18,70	29,93	37,75	68,02	87,41	95,23	98,29	99,32	99,32		
« Cellina » a Torchiarolo	1	—	22,77	60,22	83,52	97,72	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
	2	—	7,33	27,33	35,33	44,00	62,66	74,66	88,00	94,66	96,66	96,66	98,71	0,87
	3	—	33,33	55,55	58,73	71,42	84,12	93,65	100,00	100,00	100,00	100,00		
« Ogliarola » a S. Pietro Vernotico	1	—	6,29	8,66	10,23	11,02	20,47	25,19	51,18	69,29	79,52	81,11		
	2	—	2,70	19,69	25,48	27,79	33,20	39,76	46,71	50,57	70,65	71,43	65,40	33,31 *
	3	—	1,58	2,38	4,76	5,55	11,11	17,46	19,04	33,33	41,26	43,65		

(a) Limiti di significatività:

P = 0,05 = 21,32

P = 0,01 = 35,22

I dati della Tabella IV non si riferiscono, per il vero, al numero delle infezioni fogliari nelle due varietà considerate (non sembra che in esse o nelle infezioni ai frutti siano state notate differenze fra le due varietà). Essi dati indicherebbero solo che « Cellina » si defoglia più di « Ogliarola » a seguito di attacchi di « lebbra » agli organi vegetativi.

E ciò sembra confermare l'opinione diffusa fra gli agricoltori circa il comportamento delle due varietà orticole.

Sembra opportuno far notare, tuttavia, che gli alberi presi in esame non restarono mai completamente spogli. In primavera, infatti, si ebbe l'emissione di numerose nuove foglie, le quali, anche se in parte caddero perché attaccate dal fungo, in complesso ridettero agli alberi attaccati dal fungo un discreto aspetto vegetativo.

Persistenza di « G. olivarum » negli organi vegetativi vivi dell'olivo

TECNICA ADOTTATA PER LE FOGLIE

Durante l'inverno 1957-58 e durante la primavera e l'estate del 1958, furono seminati, nel modo in precedenza indicato, frammenti di foglie adulte, emesse precedentemente al 1958, e di altre foglie più giovani. Nell'effettuare la semina delle foglie adulte, si tennero separate le foglie verdi, apparentemente sane, da quelle con clorosi e con macchie di secco. Le foglie giovani erano sempre apparentemente sane.

RISULTATI

Gli isolamenti effettuati dalle foglie hanno mostrato che (Tab. V):

— fino al giugno 1958, è stato possibile isolare *G. olivarum* dalle foglie emesse precedentemente al 1958, anche se esse non

mostravano alcun sintomo di infezione (si è ottenuto il 12,31 % di colonie su 138 semine);

— fino ad aprile, il fungo è stato isolato dalle nuove foglie, apparentemente indenni, emesse nel 1958 (si è ottenuto il 16,66 % di colonie su 162 semine);

— fino al luglio 1958, il fungo è stato ancora isolato da foglie clorotiche o con macchie necrotiche (15,04 % di colonie su 432 semine);

— tutti gli isolamenti da foglie, nei mesi da agosto a novembre, hanno dato esito negativo (nessuna colonia su 1195 semine).

Le infezioni fogliari, dunque, come è stato fuggevolmente ricordato nelle pagine precedenti, non solo aggravano la filloptosi di foglie vecchie, comunque attaccate, ma determinano il distacco di foglie giovanissime, in primavera. Di conseguenza, non essendo in estate l'ambiente favorevole a nuove infezioni, il parassita sembra irreperibile sulle foglie in questo ultimo periodo;

— sulle foglie (Tab. V) il parassita è ricomparso solo e raramente in dicembre (2,08 % di colonie su 96 semine), più frequentemente dal gennaio 1959 (11,94 % di colonie su 385 semine) in poi, mentre le prime nuove infezioni alle drupe sono state notate alla fine di ottobre.

Da ottobre in poi, difatti, le condizioni climatiche (Diagr. II) sembravano favorevoli alle infezioni e i frutti mostravano attacchi recenti e abbondante inoculo;

— nel dicembre del 1958, il fungo è stato isolato da foglie ancora apparentemente indenni. I primi sintomi sulle foglie sono stati osservati nel febbraio del 1959. Sembra dunque che, in autunno, l'attacco agli organi vegetativi, tenda ad iniziarsi quando la fruttificazione è inoltrata, quando cioè il vigore degli alberi, e per le necessità del prodotto in

TABELLA V - Infezioni sulle foglie dell'anno o di anni precedenti, nei diversi mesi.

M e s i 1958-59	Foglie apparentemente sane						Con clorosi e con macchie necrotiche emesse precedentemente al 1958		
	Emesse precedentemente al 1958			Emesse nel 1958			Totale semine	Numero colonie	%
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%			
Febb.	23	5	21,73	32	16	50,00	55	27	49,09
Mar.	47	8	17,02	26	3	11,53	39	12	30,76
Apr.	16	2	12,50	104	8	7,69	182	13	7,14
Mag.	12	1	8,33	40	0	0	56	9	16,07
Giu.	40	1	2,50	30	0	0	48	3	6,25
Lug.	—	—	—	57	0	0	52	1	1,92
Ago.	—	—	—	82	0	0	116	0	0
Sett.	—	—	—	100	0	0	150	0	0
Ott.	—	—	—	350	0	0	50	0	0
Nov.	—	—	—	200	0	0	90	0	0
Dic.	—	—	—	96	2	2,08	—	—	—
Gen.	—	—	—	385	46	11,94	—	—	—

TABELLA VI - Infezioni sui rami fino a 3 anni di età, nei diversi mesi dell'anno.

Mesi 1958-59	Rami emessi precedentemente al 1958			Emessi nel 1958		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Febb.	147	31	21,00	15	0	0
Mar.	78	8	10,25	8	0	0
Apr.	100	14	14,00	23	0	0
Mag.	70	12	17,14	20	0	0
Giu.	124	7	5,64	18	0	0
Lug.	126	8	6,34	54	0	0
Ago.	183	4	2,17	64	0	0
Sett.	1.000	15	1,50	300	0	0
Ott.	1.050	21	2,00	400	0	0
Nov.	920	27	2,93	100	0	0
Dic.	140	11	7,85	—	—	—
Genn.	223	25	11,21	—	—	—

TABELLA VII - Infezioni sui rami di oltre 3 anni di età, interessanti i tessuti corticali dal sughero al legno.

Mesi 1958-59	Rami con sezione 1-4 cm di diametro			Rami con sezione oltre 6 cm di diametro		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Febb.	—	—	—	—	—	—
Mar.	31	17	54,83	—	—	—
Apr.	80	29	36,25	65	0	0
Mag.	64	12	18,75	70	0	0
Giu.	189	6	3,17	110	0	0
Lug.	54	2	3,70	84	0	0
Ago.	270	0	0	196	0	0
Sett.	400	1	0,25	130	0	0
Ott.	50	1	2,00	70	0	0
Nov.	—	—	—	—	—	—
Dic.	—	—	—	—	—	—
Genn.	200	7	3,50	—	—	—

maturazione e per la diminuita attività vegetativa del tardo autunno, è alquanto depressa.

TECNICA ADOTTATA PER I RAMI

Per quello che si riferisce ai rami, si fecero isolamenti da porzioni: *a*) di giovani rami di 1-3 anni, verdi — anche se defo-

gliati — o in disseccamento, e: *b*) di rami più grossi, di cm 1-8 circa di diametro. Di questi ultimi, si seminarono frammenti del tessuto corticale dal sughero al legno. In estate furono prelevati anche e seminati in piastra, dopo sterilizzazione superficiale, pezzi del tessuto corticale prelevati a due diverse profondità, cercando cioè di avere: *a*) in alcuni casi, solo l'epidermide, quando era ancora presente, il periderma e le primissime assise cellulari del parenchima corticale; *b*) in altri, il parenchima corticale restante e il libro fino al legno.

Si effettuarono anche isolamenti da tessuti più profondi, e cioè dal legno dei rami più grossi sopra menzionati e dal tronco.

RISULTATI

I nuovi getti, formati nella primavera 1958, risultarono sempre indenni (nessuna colonia su 602 semine) fino all'autunno dello stesso anno (Tab. VI).

Attraverso tutto l'anno si ebbero risultati positivi dalle semine effettuate da rametti verdi — defogliati o no o in disseccamento — di 1-3 anni di età (6,92 % di colonie su 4161 semine) (Tab. VI).

Si svilupparono colonie del parassita da frammenti comprendenti ciascuno tutti i tessuti della corteccia, fino al cambio, di rami di cm 1-4 di diametro. Quest'ultima serie di isolamenti dette il 17,58 % di colonie su 364 semine in primavera (marzo-giugno), 0,41 % di colonie su 724 semine in estate (luglio-settembre), 2 % di colonie su 50 semine in ottobre (Tab. VII). Sembrerebbe che le alte temperature di agosto abbiano temporaneamente danneggiato il fungo.

Nella corteccia dei rami di cm 1-4 di diametro, tuttavia, *G. olivarum* non pare approfondirsi facilmente.

Esso fu isolato — con frequenza dello 0,27 % (su 1800 semine) da giugno a settembre — dai tessuti corticali più esterni; non lo si ottenne dai tessuti più interni (nessuna colonia su 3520 semine) (Tab. VIII).

Da questi rami (di circa cm 1-4 di diametro) non si ottennero risultati positivi con

TABELLA VIII - Risultati di isolamenti da strati diversi della corteccia e dal legno di rami di oltre 3 anni di età, con sezione di cm 1-4 di diametro.

M e s i 1 9 5 8	Strati più esterni della corteccia			Strati più interni fino al legno			L e g n o		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Mag.	—	—	—	120	0	0	60	0	0
Giu.	400	3	0,75	800	0	0	100	0	0
Lug.	400	2	0,50	800	0	0	200	0	0
Ago.	600	0	0	1.200	0	0	30	0	0
Sett.	400	0	0	600	0	0	150	0	0

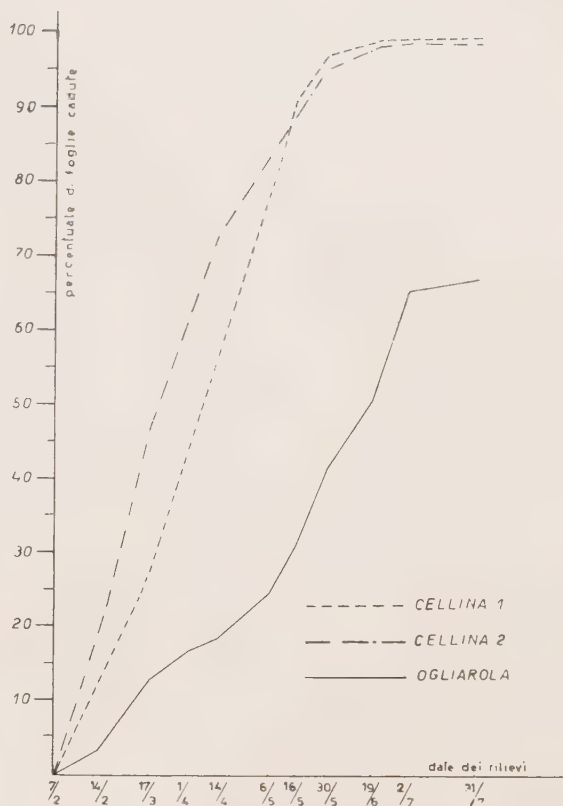
frammenti del legno (nessuna colonia su 540 semine) (Tab. VIII).

Dalla scorza e dalla corteccia di tronchi, di rami principali e di rami con più di cm 5-6 di diametro non si isolò mai il parassita (nessuna colonia su 625 semine) (Tab. VII).

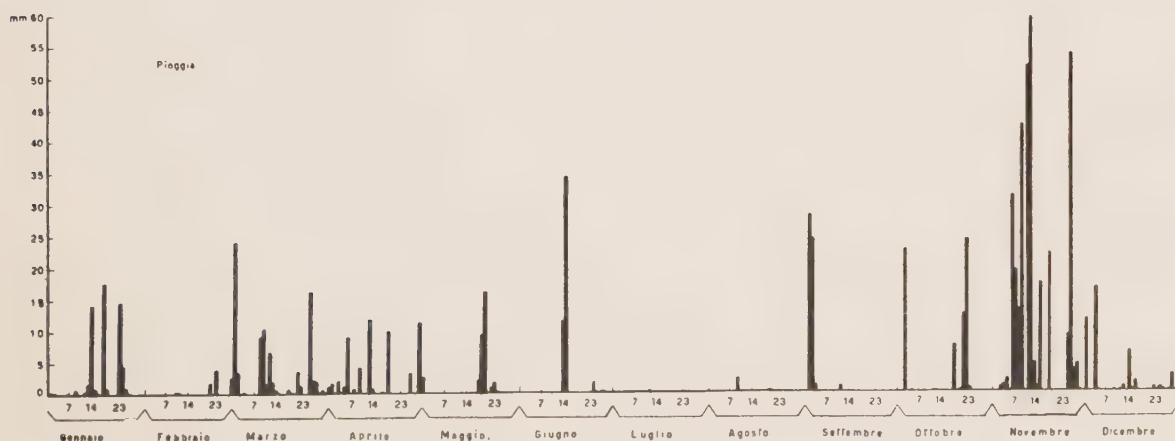
In conclusione, *G. olivarum* è da ritenere sempre presente sui rametti giovanissimi (di 1-2 anni) e anche su quelli più grandi di cm 4-5 di diametro, benché appaia in vegetazione meno vivace in agosto e, in genere, nei mesi più caldi.

I dati delle tabelle VI e VII mettono in evidenza come l'isolamento del fungo sia assai più frequente da getti di non più di 2-3 anni di età che da rametti più vecchi, di cm 4-5 di diametro; e ciò è probabilmente dovuto al fatto che nei getti più sottili parassitati, il fungo si approfonda di più nei tessuti, dove rimane più protetto, né muore subito, col disseccarsi del getto.

In essi, il fungo è così isolabile in tutti i mesi dell'anno. I getti di non più di 2-3 anni, difatti, hanno continuato ad avvizzire anche nel periodo estivo. Nei rametti di cm 4-5 di diametro invece, il fungo rimane sub-superficiale; probabilmente esso viene continuamente ostacolato nella sua penetrazione dal sughero che si rinnova. In detti rami, perciò, *G. olivarum* supererebbe con difficoltà le alte temperature e la siccità estive.



DIAGR. I. - Percentuale di foglie emesse precedentemente al 1958, cadute dal 2 febbraio al 31 luglio 1958.



Diagr. II. - Temperatura e piovosità registrate a S. Pietro Vernotico (Brindisi) durante il 1958.

TAB. IX - Isolamenti da foglie raccolte da terra.

M e s i 1 9 5 8	Totale semine	colonie	%
Febb.	25	7	28,00
Mar.	22	1	4,54
Apr.	64	20	31,25
Mag.	76	3	3,94
Giu.	80	0	0
Lug.	60	0	0
Ago.	86	0	0

TABELLA X - Isolamenti da olive « mummificate ».

Mesi 1958	Raccolte periodicamente dall'albero			Raccolte da terra		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Febb.	20	18	90,00	20	14	70,00
Mar.	23	17	73,91	22	8	36,36
Apr.	36	10	27,77	100	28	28,00
Mag.	22	10	45,45	90	24	26,66
Giu.	60	21	35,00	71	33	46,47
Lug.	—	—	—	11	7	63,63
Ago.	20	0	0	90	3	3,33

In settembre e in ottobre, tuttavia, prima delle nuove infezioni alle drupe e conseguentemente prima che si ricostituisca una forte massa di inoculo, i tentativi di isolamento da getti e rametti hanno dato più frequentemente risultati positivi.

Sembra perciò di poter pensare che le condizioni avverse dell'estate danneggino il tallo di *G. olivarum*, nelle sue parti più superficiali e ospitate da tessuti ad esso meno favorevoli, ma che, in autunno, mitigandosi la temperatura e aumentando l'umidità, la parte che ha sopravvissuto possa avere una ripresa vegetativa, che renderebbe più facili gli isolamenti.

Al proposito, non è forse inutile ricordare che il fungo differenzia abbondanti cellule resistenti (ipnocisti), che dovrebbero essergli utili nel superare questi periodi avversi.

Sopravvivenza di « *G. olivarum* » entro foglie e drupe infette cadute al suolo e dentro le « mummie » persistenti sugli alberi

TECNICA ADOTTATA

Per stabilire se e per quanto tempo il parassita si conservasse vitale entro le foglie e le drupe infette già cadute al suolo, furono raccolte da terra drupe « lebbrose » e foglie clorotiche — presumibilmente infette — o con macchie di secco. Questi organi furono tenuti all'aria aperta in vasi di terracotta; e periodicamente se ne prelevarono alcuni.

Le drupe infette, se non cadono — il che avviene soprattutto quando l'alterazione è nei primi stadi — restano poi, col disseccarsi, saldamente inserite sui loro peduncoli, che disseccano anch'essi, e spesso non sono disarticolati neanche da un'energica scrollatura. Poiché nel brindisino e nel leccese si usa raccogliere le olive cadute spontaneamente al suolo, e solo raramente si ricorre alle scrollature, si comprende come tali drupe possano restare indisturbate sulla pianta sino all'autunno successivo.

Queste olive « mummificate » furono periodicamente staccate dagli alberi, sui quali, come si è accennato, esse persistevano.

Di tutto questo materiale, vennero eseguite semine in piastra, dopo ogni prelievo periodico, secondo le tecniche inizialmente esposte.

RISULTATI

Nelle foglie cadute al suolo, il fungo si è mantenuto vitale soltanto per un periodo relativamente breve (non più di 3-4 mesi). Dalle foglie raccolte a febbraio e conservate all'aperto in vaso di terra, difatti, *G. olivarum* è stato isolato fino a maggio (17,41 % di colonie su 187 semine), ma non più nei mesi seguenti (nessuna colonia su 226 semine) (Tab. IX).

Poiché i forti inquinamenti (soprattutto *Alternaria* sp. e *Cladosporium* sp.) disturbano in seguito le semine, in settembre e in ottobre si inocularono complessivamente 106 olive da mensa ancora immature immettendo nel mesocarpo pezzetti di drupe infette.

In particolare (Tab. XI), in settembre furono inoculate 76 drupe e fu ottenuto il 27,6 % di infezione; in ottobre furono inoculate 30 drupe e fu ottenuto il 16,6 % di infezione.

Appare pertanto chiaro che anche in natura accade, come era prevedibile, quanto era stato osservato in laboratorio (BIRAGHI, 1934) e cioè che il fungo si mantiene vitale per lunghi periodi nei tessuti disseccati delle olive; e ciò grazie alla forte quantità di clamidoconi che nel loro interno si formano (CICCARONE, 1950).

Negli isolamenti effettuati da pezzetti di mesocarpo delle drupe « mummificate » ed ancora persistenti sugli alberi, si ottenne *G. olivarum* fino a giugno (47,20 % di colonie su 161 semine) (Tab. X). In seguito, gli isolamenti furono fortemente disturbati da saprofiti comuni. Tuttavia, l'esame microscopico di queste drupe mise in evidenza che gli acervuli di *G. olivarum* avevano ancora numerosi conidi, che germinarono sempre

facilmente in goccia pendente in acqua di fonte.

In natura, anzi, i primi conidi germinanti all'inizio delle epifizie autunnali furono osservati in settembre, su una drupa mummificata, dopo le prime piogge di quel mese che, come si desume dal Diagr. II, occorsero nei giorni 1-3.

Questo è pertanto un importante modo di conservarsi del patogeno, che probabilmente ha il massimo interesse specie nei Paesi in cui gli organi vegetativi dell'Oливо non sono visibilmente attaccati.

Possibilità di infezione delle drupe dai rametti, attraverso i peduncoli

TECNICA ADOTTATA E RISULTATI

In settembre e in ottobre, il patogeno non fu isolato da peduncoli di olive sane (nessuna colonia su 350 semine), sebbene esso fosse presente sui rametti che portavano i frutti (2,25 % di colonie su 300 semine) (Tab. XII).

Da novembre in poi *G. olivarum* fu isolato, anche se non molto frequentemente (3,07 % di colonie su 602 semine), da peduncoli di olive sane, inseriti su rametti infetti (4,53 % di colonie su 740 semine) (Tab. XII).

Sembra pertanto possibile che il micelio passi dai rami nei peduncoli.

Questo risultato concorderebbe con l'osservazione di alcuni agricoltori che si possono notare inizi di disseccamento dei peduncoli a fine settembre, quando le drupe

TABELLA XI - Risultati di inoculazione di olive con frammenti di drupe « mummificate » cadute al suolo.

M e s i 1 9 5 8	Olive inoculate	Olive che hanno mostrato infezione	%
Sett.	76	21	27,6
Ott.	30	5	16,6

TABELLA XII - Risultati di isolamenti da rami portanti olive sane e dei peduncoli delle olive.

Mesi 1958-59	R a m i			Peduncoli		
	Totale semine	Numero colonie	%	Totale semine	Numero colonie	%
Sett.	100	2	2,00	100	0	0
Ott.	200	5	2,50	250	0	0
Nov.	400	7	1,75	414	7	1,69
Dic.	140	11	7,85	76	3	3,94
Genn.	200	8	4,00	112	3	2,68

ancora non mostrano segni di alterazione, e che le prime lesioni sulle drupe stesse sono particolarmente frequenti intorno all'inserzione di queste ultime sui peduncoli.

Conclusioni

I risultati delle indagini hanno messo in evidenza che delle due cultivar di Olivo più estesamente coltivate nel Salento: « Cellina di Nardò » e « Ogliarola di Lecce », la prima, « Cellina di Nardò », si defoglia più della seconda, « Ogliarola di Lecce », a seguito degli attacchi di *G. olivarum*.

Su « Cellina » la filloptosi primaverile ha raggiunto valori altissimi (fino al 99,6 %), ma le piante hanno emesso nuovi germogli e nuove foglie, riacquistando in breve tempo un discreto aspetto vegetativo.

La defogliazione è particolarmente sensibile dopo gli anni di « carica ».

Questo fenomeno, nella maggior misura determinato dalla « lebbra », può essere messo in relazione con gli attacchi che le drupe, quando sono presenti, normalmente subiscono, anche quando l'andamento stagionale sembra meno favorevole allo sviluppo del parassita. La massa di conidi che si forma sui frutti induce un gran numero di infezioni su foglie e ne provoca la caduta. Alle annate di scarica, invece, segue una scarsa filloptosi da *G. olivarum*. Essa sembra soprattutto in relazione al micelio che vegeta nei rametti.

G. olivarum infetta foglie, getti di 2-3 anni e rami aventi non più di cm 4-5 di diametro. Esso sembra assente sui rami più grossi e sui tronchi, la cui scorza è troppo spessa, per essere superata dal parassita.

Le foglie infette, cadendo precocemente, rendono più grave il danno che il parassita induce. Esse, tuttavia, sembrano avere importanza minore degli organi assili ai fini della conservazione del parassita da un anno all'altro, perché cadono entro la primavera e perché su di esse, una volta a terra, anche se cadute precocemente, il micelio vive per brevi periodi (3-4 mesi).

Il fungo sembra poter attaccare le foglie direttamente mediante conidi germinanti sulle lamine fogliari (sono in corso di pubblicazione alcuni dati a questo riguardo).

Anche i getti di 2-3 anni di età e i rami più vecchi di cm 4-5 di diametro possono essere infettati da conidi germinanti su di essi. Il micelio, tuttavia, può passare in essi, attraverso i peduncoli, dalle olive infette e, attraverso i piccioli, dalle foglie infette. È probabile tuttavia che i rami di cm 4-5 di diametro, che non portano frutto, siano più frequentemente infettati dai conidi germinanti su di essi, le cui ife di infezione potrebbero ap-

profittare di soluzioni di continuità anche minime.

Il patogeno sembra vivere tutto l'anno nei getti di 2-3 anni di età e anche sui rami fino a cm 4-5 di diametro. Nel colmo dell'estate, per le condizioni climatiche ad esso sfavorevoli, esso diviene più raro, specie sui rami di cm 4-5 di diametro, nei cui tessuti esso non si approfonda facilmente oltre il sughero, prima dell'estate.

Una rilevante importanza nella perpetuazione del fungo è da attribuire alle « mummie » (olive infette che disseccano in uno « pseudostroma »), poiché nei loro tessuti *G. olivarum* si mantiene vitale per lungo tempo e conidifica, quando nell'autunno dell'anno successivo le condizioni ambientali divengono ad esso favorevoli.

Queste « mummie » sembrano poter dare frequentemente origine alle nuove infezioni.

Oltre che dai conidi, che si diffondono da queste olive persistenti sull'albero, le drupe potrebbero essere infettate dal micelio presente nei rametti che penetrerebbe in esse dal peduncolo.

Riassunto

Dopo aver accennato alla rapidità con la quale *Gloeosporium olivarum* Alm. si è diffuso in Puglia negli ultimi anni, fino ad interessare una superficie di ha 40.000, si descrivono brevemente i sintomi che il parassita induce negli organi vegetativi dei suoi ospiti.

Viene messa in evidenza l'importanza e la gravità della defogliazione primaverile che raggiunge valori altissimi (fino al 99,6 %) negli alberi infetti dal fungo.

Si mette in evidenza che, delle due cultivar di Olivo più estesamente coltivate nel Salento: « Cellina di Nardò » e « Ogliarola di Lecce », a parità di infezione, la prima soggiace di più della seconda alla defogliazione indotta da *G. olivarum*.

Si espongono i risultati delle ricerche su alcuni aspetti della biologia del parassita.

In particolare:

1) *G. olivarum* sembra poter infettare direttamente, e le foglie già presenti sulle piante nel periodo autunno-invernale (da dicembre in poi), quando sono già da tempo in atto infezioni ai frutti, e le giovani foglie, emesse al risveglio vegetativo degli Olivi. Queste ultime, però, sono colpite fino a che esistono condizioni climatiche favorevoli alle infezioni e sufficienti sorgenti di inoculo, cioè da febbraio ad aprile.

2) Sulle foglie infette, cadute precocemente al suolo, il micelio vegeta solo per periodi relativamente brevi (3-4 mesi).

3) I getti di 2-3 anni di età ed i rami di cm 4-5 di diametro possono essere attaccati direttamente o invasi dal micelio che proviene, attraverso i peduncoli, dalle olive infette e, attraverso i piccioli, dalle foglie infette.

4) Le drupe sono comunemente infettate direttamente; ma possono anche essere invase dal micelio presente nei rametti, che penetra in esse dal peduncolo.

5) Il parassita vive tutto l'anno negli organi assili dell'Olivo di 2 o 3 anni (diametro inferiore o uguale a cm 4-5). In estate, tuttavia, diviene più raro, soprattutto sui rami di età maggiore di cm 4-5 o più di diametro), nei cui tessuti non sembra riuscire facilmente ad approfondirsi oltre il sughero, prima dell'estate. Il fungo sembra non attaccare i tronchi e i rami più spessi.

6) *G. olivarum* si mantiene vitale per lungo tempo nelle olive « mummificate » persistenti sugli alberi, dalle quali sembrano originarsi frequentemente le nuove infezioni nell'autunno successivo.

Il parassita riesce a sopravvivere a lungo anche sulle olive infette cadute al suolo, in virtù dei clamido-conidi che nei loro tessuti si formano.

Summary

RESEARCHES ON THE BIOLOGY OF *GLOEOSPORIUM OLIVARUM* ALM. - FIRST CONTRIBUTION

This is a study of some biological aspects of *G. olivarum* in Puglia. The fungus, which the last few years has spread on about 40,000 hectares, induces a serious spring defoliation especially on the cv « Cellina di Nardò » (up to 99.6 % of the leaves which were on the twigs in the autumn), which, the infection being equally serious, is much more defoliated by it than the other common cv « Ogliarola di Lecce ».

The results of the other biological observations are that:

1) *G. olivarum* is capable of infecting directly not only the leaves already present on the plants at the end of the autumn—these infections occur from December on, while the first fruit infections occur in September—but also the young leaves which unfold from February on. Leaf infections occur until climatic conditions are favourable to the infections and the inoculum is sufficient. They stop by the end of April.

2) On the infected leaves, fallen to the ground, the mycelium remains alive about 3-4 months.

3) Small branches 2-3 years old and older branches of cm 4-5 of diameter, may be infected directly or may be invaded by the mycelium proceeding either through the peduncles, from infected olives, or, through the petioles, from infected leaves.

4) Usually the olives are infected directly, but they may be invaded also by the mycelium which enters the petiole and the fruit from the supporting twigs.

5) The pathogen can live all through the year, in the small branches 2-3 years old (with diameter inferior or equal to cm 4-5). In the summertime, however, the mycelium can be isolated with more difficulty especially from the older branches (with a diameter of cm 4-5 or more). It seems that, in these larger branches the mycelium is not able to penetrate the cork layers easily. The fungus has not been isolated from the trunks and from the large branches.

6) *G. olivarum* remains alive a very long time in the « mummified » olives (« mummies »), which are not shed by the trees and keep « in situ ». New infections frequently arise from these « mummies » in the following autumn.

The pathogen remains alive also in the infected olives fallen to the ground. This is thought to be due to the clamydospores which are present in the diseased tissues.

Résumé

PREMIÈRE CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DE *GLOEOSPORIUM OLIVARUM* ALM.

On donne quelques renseignements sur la rapidité avec laquelle *Gloeosporium olivarum* Alm. s'est répandu en Pouille pendant les dernières années, jusqu'à intéresser un territoire de ha 40.000. On décrit aussi, brièvement, les symptômes produits par l'agent pathogène sur les organes végétatifs de ses hôtes. On met en évidence l'importance et la gravité de l'effeuillage au printemps, qui atteint des valeurs très élevées (jusqu'au 99,6 %) sur les arbres infectés par le champignon.

On met en évidence que les deux variétés d'Olivier les plus largement cultivées en Salento : « Cellina di Nardò » et « Ogliarola di Lecce » réagissent différemment à l'effeuillage produit par *G. olivarum*. La première, à parité d'infection, s'effeuille plus que la seconde.

On expose les résultats des recherches sur quelques aspects de la biologie de l'agent pathogène.

Particulièrement :

1) Il est possible que *G. olivarum* peut infecter directement soit les feuilles, qui sont présentes dans la période automne-hivernal (de décembre en avant) — lorsque il y a, depuis longtemps, des infections aux fruits — soit les feuilles jeunes produites au réveil végétatif des Oliviers.

Ces dernières, néanmoins, sont attaquées tant que existent des conditions climatiques favorables aux infections et de suffisantes sources d'infection ; c'est-à-dire de février jusqu'à avril.

2) Sur les feuilles malades, tombées précocement au sol, le mycélium vit seulement peu de temps (3-4 mois).

3) Les rameaux de 2-3 ans et les rameaux avec une section de cm 4-5 de diamètre, peuvent être infectés directement, ou peuvent être envahis par le mycélium qui y pénètre des olives infectées à travers les pedoncules et des feuilles infectées aussi à travers les pedoncules.

4) Les drupes sont d'ordinaire infectées directement, mais elles peuvent être aussi en-

vahies par le mycélium présent dans les rameaux, lequel pénètre à travers le pedoncule.

5) Le parasite vit pendant toute l'année dans les rameaux de 2 ou 3 ans (avec diamètre inférieur ou égal à cm 4-5). Pendant l'été, néanmoins, il devient plus rare, surtout sur les rameaux plus vieux (avec un diamètre de cm 4-5 ou plus). Dans leurs tissus, en effet, il ne semble pas que le champignon puisse facilement s'approfondir outre les premières couches de l'écorce avant l'été. Il ne semble pas que le champignon attaque les branches et les troncs.

6) *G. olivarum* vit longtemps dans les olives « momifiées » persistentes sur les arbres. Elles produisent des conidies de contamination dans l'automne suivant. L'agent pathogène vit longtemps, aussi, sur les olives infectées et tombées au sol, à cause des clamydosporidies qui se forment à l'intérieur de leurs tissus.

LAVORI CITATI

- BIRAGHI, A. - 1934 - Sul significato biologico dei presunti appressori nel gen. *Gloeosporium*. *Boll. Staz. Pat. Veg., Roma*, **14**, n.s., 202-210.
- CABRAL, R. V. DE G. - 1941 - Nota sobre o *Gloeosporium olivarum* Alm. *Agron. lusit.*, **3**, Vol. I, 49-58.
- CABRAL, R. V. DE G. - 1949 - Notas sobre o *Gloeosporium olivarum* Alm. - II: Observações de campo. *Bol. Ita nac. Azeite*, **4**, n. 13-14, 17-27.
- CABRAL, R. V. DE G. - 1949a - Notas sobre *Gloeosporium olivarum* Alm. - III: Ensaios de iratamento. *Bol. Ita nac. Azeite*, **4**, n. 15, 23-35.
- CICCARONE, A. - 1959 - Considerazioni biologiche e sistematiche sull'agente della « lebbra » delle olive recentemente osservata nel Leccese. *Boll. Staz. Pat. Veg., Roma*, s. III, **5** (1947), 143-165.
- DE ROBERTIS, A. - 1947 - Indagini ed esperienze fitopatologiche. Relazione Ufficiale attività decennale. *Staz. Agraria Sperim. Bari, Trizio Bari*, 101-140.
- GRANITI, A. - 1954 - La « lebbra » delle olive in Sicilia. *Olivicoltura*, **9**, n. 5, 1-5.
- NAGORNY, P. I. e E. M. ERISTAVI - 1930 - A brief survey of Plant diseases in Abkhasia, in 1928. *Bull. Abkhasia agric. Exp. Sta.*, **38** (in *Rev. appl. Myc.*, 1938, **9**, 226-227).
- SAPONARO, A. - 1953 - Presenza di *Gloeosporium olivarum* Alm. sugli organi vegetativi dell'olivo nel Leccese e nel Brindisino. *Ann. Sper. agr.*, n.s., **7**, 609-619.

A whitefly transmitted virus of Cucurbits in Israel

by S. COHEN and F. E. NITZANY

(Publication n. 336-E, 1960 series)

C. D. U. 632.38 *Cucumis sativus*

Introduction

Cucumbers in the Jordan valley depression in Israel (Tiberias lake region, Beit Shean Valley and Yavniel Valley) are severely affected by a virus disease causing pronounced vein clearing, chlorosis and finally general necrosis of the affected plants.

The disease has been observed during the warm autumn growing season, and for a few years severe damage has been caused to the cucumber culture. So far the disease has not been recorded in other cooler regions nor during other seasons.

Materials and Methods

Test plants were grown in an insect-proof greenhouse and regularly fumigated with nicotine. Cultures of the virus maintained on cucumbers, *Cucumis sativus* L., cv « Beit-Alfa ». Mechanical inoculations were made on 400 mesh carborundum dusted plants. Cucurbits were inoculated in the cotyledonal stage, and plants belonging to other families were inoculated in the 3-5 true leaves stage. In the host range tests, infectivity of the inoculum was always confirmed, including among the test plants tested, known hosts of the virus. Recovery of the virus from the different test plants, to ascertain its systemic spread, was attempted by back inoculations on « Beit Alfa » cucumbers, at least 18 days after the test plants had been inoculated. Inoculations of each test plant were attempted in the different season, using every time from 3 to 15 plants of each species.

Tests to establish the physical properties of the virus were made on « Beit Alfa » cu-

cumbers, and were repeated at least twice. Sap after each treatment was tested on groups of 20 seedlings. This same variety of cucumber was used in the insect transmission tests.

Results

The virus was easily transmitted by the usual mechanical means.

In the host range tests the following species and varieties were found susceptible:

CUCURBITACEAE: *Citrullus vulgaris* Schrad., watermelon, cv « Alfa », « Florida », « Mallali » and local fodder water melon; *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad., bitter apple; *Cucumis melo* L., muskmelon cv « Tal-Gilboa » and local « Aravi »; *Cucumis sativus* L., cucumber, cv « Beit Alfa », « Ben Shemen », « Jihai », « Ohio M.R. 17 » and « York State Pickling »; *Cucurbita pepo* L., squash cv. « Shihi Lavan »; *Lagenaria vulgaris* Ser., bottle gourd.

The following species were found to be immune:

AMARANTACEAE: *Gomphrena globosa* L., globe amaranth. CHENOPODIACEAE: *Chenopodium murale* L., nettle-leaf goosefoot; *C. amaranticolor* Costa et Reyn; *Beta vulgaris* L., sugar beet, cv. « Kuhn R » and « Zwanensee », fodder beet, cv. « Sludstrop » and « Lord Warden », red beet, cv. « Egyptian ». COMPOSITAE: *Zinnia elegans* Jacq., zinnia, cv. « Will Rogers ». CRUCIFERAE: *Raphanus sativus* L., radish, cv. local white and red, and « Japanese Radish ». CUCURBITACEAE: *Cucumis melo* L., sweet melon, cv. « Ananas Jokneam », « Dwash Haogen » and « Hales best »; *Cucurbita mo-*

schata Duch., pumpkin, cv. « Bakbukit »; *Luffa cylindrica* (L.) Roem., rag gourd. LEGUMINOSAE: *Lathyrus odoratus* L., sweet pea; *Medicago sativa* L., alfalfa, cv. « Peruvian »; *Phaseolus vulgaris* L., beans, cv. « Bulgarith » and « Pinto 20 »; *Pisum sativum* L., var. *arvense* Poir., field pea, cv. « Dunn »; *Trifolium alexandrinum* L., Egyptian clover, cv. « Fahe-li »; *Vicia sativa* L., spring vetch. SOLANACEAE: *Capsicum annuum* L., pepper, cv. « California Wonder »; *Datura stramonium* L., jimson weed; *Lycopersicon esculentum* Mill, tomato, cv. « Marmande »; *Nicotiana glutinosa* L.; *N. repanda* Wild; *N. tabacum* L., tobacco, cv. « Turkish », « Samsoun »; *Physalis floridana* Rydb., ground cherry.

Among the susceptible species, no reaction was observed on the inoculated cotyledons of the susceptible cucurbits. On « Beit Alfa » cucumbers the incubation time varied between 5-8 days in the summer season, to up to 21 days in the cooler months of the year. A mild vein clearing was observed on the first true leaf of this plant, followed by a severe vein clearing in the second true leaf (Fig. 1). This leaf was reduced in size and was somewhat thicker than the normal leaves. Severe chlorosis appeared on the vegetation formed afterwards, and only the part of the leaves immediately adjacent to the petiole retained its green color, but here too veins were severely chlorotic. The disease caused the death of part of the plants. The surviving cucumbers were severely stunted. A similar reaction was observed in the other cucumber varieties tested. On watermelons, cv. « Mal-lali », « Florida » and « Alfa », the virus was masked. An evident vein clearing was caused by the virus on fodder water-melon (Fig. 2)



Fig. 1. - Vein clearing symptoms on « Beit Alfa » cucumber.



Fig. 2. - Vein clearing on fodder Water melon.

C. colocynthis reacted to inoculation with a mild vein clearing. On the local « Aravi » sweet melon, symptoms were similar to those observed on cucumber, while in the « Tal Gilboa » sweet melon the virus was masked. On squash, cv. « Sihi Lavan », the virus caused a very mild vein clearing, and occasionally some small chlorotic spots were observed. Mosaic symptoms appeared on bottle gourd.

PHYSICAL PROPERTIES: The thermal inactivation point was in the limit of 50-52° C for 10 minutes exposure. The dilution end point was between 10^{-2} and 10^{-3} . Sap stored at room temperature lost infectivity between 21 and 27 hours. Infectivity was retained on leaves dried over calcium chloride after 66 days storage, but not after 75.

INSECT TRANSMISSION ⁽¹⁾. *Aphis gossypii* Glover and *Myzus persicae* Sulz. failed to transmit the virus in the many tests made. Several tens of aphids were allowed to feed on infected plants and transferred to healthy plant, in groups of up to 10 aphids per plant. Starvation periods from 1 up to 5 hours were tested. Aphids were allowed to remain on the infected plants from 10 to 60 minutes and left on the healthy plants for 24 hours.

In two preliminary tests the whitefly *Bemisia tabaci* Genn. transmitted this virus. The insects, in groups of several tens, were

⁽¹⁾ Cultures of the insects for transmission tests were kindly supplied by Dr. I. Harpaz and Mr. D. Heller of the Faculty of Agriculture, Hebrew University, Rehovoth.

allowed to remain for 1 and 2 days on infected plants, and then allowed to feed on healthy plants. On the 8th day after the whiteflies had been settled on the healthy plants, these began to show evident vein clearing symptoms. Back inoculations carried out mechanically from these plants gave positive results. Tests to establish the exact mode of transmission of the virus by *B. tabaci* are presently being carried out.

CROSS PROTECTION TESTS were carried out between this virus and cucumber mosaic virus (CMV). As mentioned before, the virus under study does not cause formation of evident lesions on the inoculated cotyledons of cucumber « Beit Alfa ». This plant reacts with formation of chlorotic lesions on the cotyledons inoculated with CMV (NITZANY and WILKINSON, 1960). No protection from CMV was observed when the virus under study was used as protecting virus.

Discussion and conclusions

The virus under study is differentiated by its host range, physical properties and insect transmission from cucumber mosaic virus (NITZANY and WILKINSON, 1960) and from the viruses of the melon and squash groups described by LINDBERG, HALL and WALKER (1956).

VASUDEVA and LAL (1943) described in 1943 a virus having essentially similar properties as those of the virus described by us. This virus was named by them « bottle gourd mosaic virus » and our pathogen appears to be identical with it.

Although bottle gourd mosaic virus is evidently different from cucumber mosaic virus, it has been included, apparently by mistake, among the strains of CMV (ANONYMOUS, 1957). So far as we could ascertain the vector of bottle gourd mosaic virus was not identified. A virus of cucurbits transmitted by whiteflies was described in India (VARMA, 1955), but this virus was not mechanically transmissible (*Rep. Indian Coun. agric. Res.*, 1954), and cannot apparently be considered identical with bottle gourd mosaic virus.

A complete review of *Bemisia* transmitted viruses has been published by HEINZE (1959). Among these only a few have been found to be sap transmissible (COSTA and BENNETT, 1950; COSTA and CARVALHO, 1960; LEFEVRE, 1935; SHEFFIELD, 1958). Among them only *Abutilon* mosaic virus was recently easily transmitted by sap inoculation, and then only from part of its hosts (COSTA and CARVALHO, 1960). Our isolate is the first described case of cucurbits virus transmissible both by mechanical means and by *B. tabaci*. In addition it seems to be the first case of a *Bemisia* transmitted virus transmissible with facility by mechanical means from all its known

hosts. It appears that bottle gourd mosaic virus has been recorded only in India (VASUDEVA and LAL, 1943) and in the warmest regions of Israel.

Summary

Cucumbers in the Jordan valley depression in Israel are affected, during the warm autumn season, by a virus disease causing conspicuous vein-clearing symptoms. The virus is mechanically transmissible, and its host range is limited to cucurbits only. The insect vector is *Bemisia tabaci*. It appears to be identical with « bottle gourd mosaic virus ». This is the first case of a virus of the cucurbits transmissible by whiteflies and mechanical means. It is also the only *Bemisia* transmitted virus which can be easily transmitted mechanically from all its known hosts.

Résumé

UNE MALADIE A VIRUS DES CUCURBITACEES TRANSMISE PAR *BEMISIA TABACI*, EN ISRAEL

Les concombres dans la depression de la Vallée du Jourdain en Israël sont attaqués pendant la saison automnale par une maladie de virus causant une chlorose accentuée des nervures des feuilles. Le virus peut être transmis mécaniquement, et il attaque seulement les cucurbitacées. L'insect qui le transmet est la *Bemisia tabaci*. Il semble être identique à le « Bottle gourd mosaic virus ». C'est le premier virus des cucurbitacées à être transmis mécaniquement et par *Bemisia*. C'est aussi l'unique virus transmis par la *Bemisia* qui peut être transmis mécaniquement avec facilité de toutes les plantes-hôtes connues jusqu'ici.

LITERATURE CITED

- ANNUAL REPORT OF THE INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH FOR 1952-53 - 1954 - *Manager of Publications*, Delhi.
- ANONYMOUS - 1957 - Common names of virus diseases used in the Review of Applied Mycology. *Rev. appl. Mycol.*, **35**, Suppl. 78 pp.
- COSTA, A. S. and BENNETT, C. W. - 1950 - Whitefly-transmitted mosaic of *Euphorbia prunifolia*. *Phytopathology*, **40**, 266-283.
- COSTA, A. S. and CARVALHO, A. MARIA - 1960 - Mechanical transmission and properties of the *Abutilon* mosaic virus. *Phytopath. Z.*, **37**, 259-272.
- HEINZE, K. - 1959 - *Phytopathogene Viren und ihre Überträger*. Duncker & Humboldt, Berlin.
- LEFEVRE, P. - 1935 - Quelques considérations sur la « mosaïque du Manioc ». *Bull. agric. Congo belge*, **26**, 442-447.
- LINDBERG, G. D., HALL, D. H. and WALKER, J. C. - 1956 - A study of melon and squash mosaic viruses. *Phytopathology*, **46**, 489-495.
- NITZANY, F. E. and WILKINSON, R. E. - 1960 - The identification of cucumber mosaic virus from different hosts in Israel (in press in *Ktavim*). *J. agr. Res. Sta. Beit Dagan*, Rehovot.
- SHEFFIELD, F. M. L. - 1958 - Virus diseases of sweet potato in East Africa. II. Transmission to alternative hosts. *Phytopathology*, **48**, 1-6.
- VARMA, P. M. - 1955 - Ability of the whitefly to carry more than one virus simultaneously. *Curr. Sci.*, **24**, 317-318.
- VASUDEVA, R. S. and LAL, T. B. - 1943 - A mosaic disease of bottle gourd. *Indian J. agric. Sci.*, **13**, 182-191.

La «peronospora» del «Fagiolo di Lima»

C. D. U. 632.481.146
Phytophthora phaseoli

La *Phytophthora phaseoli* Taxt., agente della « peronospora » o « muffa lanosa » del *Phaseolus lunatus*, ha fatto la sua comparsa anche nel nostro Paese.

Questa malattia — presente da lunghissimo tempo nel continente americano, sede originaria del Fagiolo di Lima, dove provoca danni ingenti — è stata osservata nel Parmense durante l'estate 1959, anno in cui la pianta ospite è stata coltivata per la prima volta su larghe superfici. E si può ben dire che la sua comparsa non poteva destare maggiori preoccupazioni.

Il fagiolo in parola — rappresentato soprattutto dalla cv. « Henderson Bush », a seme piccolo, destinato all'industria conserviera — era stato qui utilizzato soprattutto per colture tardive, seminate in giugno, in successione ad erbai ed altre diverse colture precoci. Le coltivazioni

della leguminosa presentarono uno sviluppo assai favorevole fino alla metà di agosto, quando si intravedeva una alta produzione di baccelli. Il periodo utile per la raccolta poteva essere previsto per le ultime due decadi di settembre.

Alla metà di agosto, però, ebbe inizio un andamento climatico caratterizzato da piogge non violente, ma assai persistenti, con la caduta di circa 50 mm di pioggia durante la terza decade di agosto e di quasi altrettanti durante la prima decade di settembre.

All'inizio di settembre si notarono le prime manifestazioni dell'attacco della *Ph. phaseoli*.

I baccelli presentavano le caratteristiche ampie macchie necrotiche, rotondeggianti, lievemente infossate e grinzose, di colore bruno, contornate da un alone rossastro e localizzate spesso lungo le suture. Macchie che venivano general-

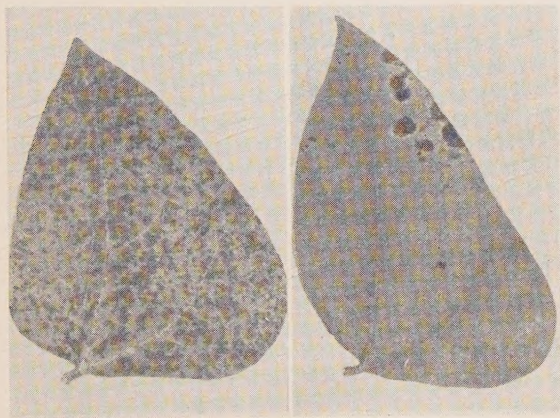


Fig. 1. - L'attacco di peronospora sulle foglie si manifesta con macchie brune di varia grandezza.



Fig. 2. - Baccelli di fagiolo di Lima ricoperti da abbondante « muffa lanosa » costituita da elementi vegetativi e di moltiplicazione di *Ph. phaseoli*.

mente ricoperte da una fitta vegetazione fungina biancastra, lievemente rosata, di aspetto lanoso (è tale aspetto della malattia che ha valso ad attribuirle il nome di « muffa lanosa »), estendendosi spesso in pochi giorni a tutto il baccello.

Le foglie si presentavano interessate da macchie necrotiche bruno-scure o porporine, di forma irregolare, normalmente piccole (di 1 o pochi mm) e molto numerose, più raramente di maggiori dimensioni (fino a 5 mm) ed in numero esiguo, circondate da piccoli aloni di tessuto clorotico e deperiente. In breve tempo le foglie intensamente attaccate finivano per appassire e cadere prematuramente; e ciò iniziando dalle parti basali della pianta.

Una decina di giorni dopo la comparsa dei primi sintomi della malattia, l'infezione raggiungeva una diffusione fortemente epidemica ed interessava assai spesso più dell'80 % dei baccelli, mentre le piante presentavano uno stato di filloptosi avanzata. Alla raccolta si ebbe un prodotto ridottissimo e di scarsa qualità.

La gravità raggiunta dall'avversità in parola trovava una spiegazione nel particolare andamento climatico susseguitosi dalla metà di agosto in poi. Infatti, lo sviluppo della malattia richiede la coincidenza di favorevoli condizioni di umidità e di temperatura. Più precisamente — secondo recenti osservazioni svolte nel Nord-

est del continente americano — la prima comparsa dell'alterazione si avrebbe solo dopo che si sono avute 8 giornate consecutive « favorevoli alla malattia ». E ciò considerando che un giorno sia « favorevole alla malattia » quando la temperatura media degli ultimi 5 giorni si conserva inferiore ai 26° C (con un minimo superiore ai 7° C), e quando la pioggia caduta negli ultimi 10 giorni supera i 30 mm. Dopo la prima comparsa, la malattia continua, poi, a diffondersi tanto più intensamente quante più « giornate favorevoli alla malattia » si verificano.

Non sappiamo se tali indicazioni siano rigidamente corrispondenti anche nel nostro ambiente, caratterizzato da condizioni climatiche (forti rugiade, ecc.) del tutto particolari. Per ora possiamo dire solo che le fortissime epidemie da noi osservate non sono in disaccordo coi risultati delle osservazioni eseguite in America. Infatti, nel caso di cui si è parlato, si ebbe dal 24 agosto al 13 settembre un periodo ininterrotto di 21 giorni « favorevoli alla malattia ».

* * *

La sfortunata esperienza che ha interessato le prime grosse coltivazioni di fagiolo di Lima dell'Emilia pone, quindi, in primo piano la necessità di proteggere le colture della leguminosa dalla terribile avversità di cui si è detto.

Al riguardo, ricorderemo che nel continente americano — dove il problema è stato affrontato già da lungo tempo — la lotta contro la *Ph. phaseoli* viene condotta contemporaneamente su due diverse direttive.

Da un lato si è puntato, già da molti anni, sulla creazione di varietà resistenti; ma tale settore di attività non interessa l'Italia, dove occorre che la coltivazione sia limitata, almeno per ora, alle cultivar dotate prima di tutto delle caratteristiche di conservabilità ed organolettiche richieste dal mercato anglosassone.

Dall'altro lato, si possono proteggere le colture mediante trattamenti anticrittogamici. Il cadenzamento di questi ultimi viene regolato, nelle zone di coltivazione americane, in base al comportamento biologico della crittogama; e cioè facendo ricorso a quelle conoscenze dei rapporti intercorrenti tra condizioni ambientali e sviluppo del fungo, alle quali si è già fatto cenno. Non sappiamo, però, come abbiamo già detto, se dette indicazioni siano perfettamente valide anche per il nostro ambiente. Solo un'esperienza diretta di qualche anno potrà apportarci un chiarimento al riguardo.

Per ora, ci limiteremo a ricordare che i migliori risultati sono forniti dai prodotti a base di Maneb, applicati a dosi dello 0,20-0,25 %. I prodotti cuprici e lo Zineb non sembrano molto indicati o per la loro tossicità sulla pianta ospite o per la minore efficacia nei confronti del parassita in questione.

In generale è consigliabile eseguire un trattamento al primo apparire della malattia, seguito da altri interventi tanto più ravvicinati quanto più le condizioni ambientali assumono un andamento favorevole allo sviluppo del patogeno.

B. CASARINI, A. QUAGLIA, G. SILVESTRI
Istituto di Patologia Vegetale, Bologna.
Stazione Sper. Ind. Conserve Alimen., Parma.



Fig. 3. - Zoosporangi di *Ph. phaseoli* (X 1700).

Sono accolti per la pubblicazione in «Phytopathologia mediterranea» lavori originali, non pubblicati precedentemente altrove.

E prevista anche la pubblicazione di «Note Brevi», di circa 1000 parole, per la trattazione di argomenti che non necessitano di lunga discussione o dei quali l'autore intenda dare notizia preliminare; argomenti suscettibili di una più ampia redazione successiva sulla stessa Rivista.

I lavori di cui si richiede la pubblicazione debbono essere inviati ad un Membro del Comitato di redazione o direttamente a: Prof. A. Ciccarone, Istituto di Patologia vegetale dell'Università, Via Amendola 165/A, Bari, Italia; ovvero: Prof. G. Goidanich, Istituto di Patologia vegetale dell'Università, Via Filippo Re 8, Bologna. Essi possono essere redatti in una delle seguenti lingue: francese, italiano, inglese, portoghese, spagnolo e tedesco.

Ogni lavoro deve essere accompagnato, in foglio a parte, da un riassunto redatto nella stessa lingua del lavoro. Sono anche necessari un riassunto in inglese e uno in francese.

Sarà gradita una lettera di accompagnamento firmata dal Direttore dell'Istituto o Ente, da cui i lavori provengono.

La Redazione invierà all'Autore, per la correzione, le bozze in colonna e le prove dei «clichés»; il tutto dovrà essere restituito con sollecitudine.

Gli Autori che ne facciano richiesta potranno avere gli «estratti» dell'articolo pubblicato, alle condizioni indicate nel modulo per la richiesta degli «estratti» allegato alle bozze.

PREPARAZIONE DEI DATILOSCRITTI

I lavori dovranno essere dattiloscritti a doppio spazio. Tabelle e diagrammi andranno presentati su foglio a parte. Ogni tabella e ogni diagramma andranno contraddistinti con numeri ordinali e corredati da un'intestazione che ne spieghi il contenuto. Esempio:

Tabella I (ovvero: Diagramma I) - Sviluppo di *Plasmopara viticola* su piante di Vite, allevate a diverse temperature. Meno casi eccezionali, la tabella escluderà il diagramma; e viceversa. Nel testo si farà loro riferimento con la indicazione: (Tab. D, (Diagr. I), ecc.

Nel caso la didascalia della tabella o del diagramma comprenda note che si riferiscono alla tabella o al diagramma, esse note andranno contraddistinte con lettere minuscole dell'alfabeto, in parentesi.

Dei diagrammi andrà indicata la dimensione della riproduzione.

I riferimenti bibliografici seguiranno il testo ed andranno elencati alfabeticamente, secondo i nomi degli Autori. La loro intestazione sarà: «Lavori citati». I titoli dei periodici saranno abbreviati secondo: «A World List of Scientific Periodicals» di W. A. Smith, F. L. Kent e G. B. Stratton, 3.a edizione, Butterworths.

Più lavori di uno stesso Autore andranno elencati per ordine di data di pubblicazione. Quelli pubblicati nello stesso anno andranno distinti, meno il primo, con lettere minuscole (ad esempio: 1936, 1936a, 1936b, ...).

I lavori in collaborazione di un Autore citato per altri suoi lavori andranno elencati, per data, in fondo ai lavori di quell'Autore. Il cognome del primo o del solo Autore dei lavori ne precederà le iniziali del o dei nomi di battesimo; le iniziali dei nomi di battesimo del secondo, terzo Autore, ecc. dovranno precederne il cognome.

Nell'indicazione dei lavori di più Autori, i nomi dei diversi Autori saranno tra loro separati da una virgola; quelli dell'ultimo Autore, però, andranno preceduti dalla congiunzione «e», espressa nella lingua usata dall'Autore nel testo.

Nei «Lavori citati» essi nomi saranno sottolineati due volte (==), per essere poi stampati in maiuscolo. Il numero del volume andrà sottolineato una volta (—) e sarà stampato in corsivo.

I lavori andranno dunque indicati così:

- se il lavoro è contenuto in una rivista:
HEITEFUSS R., M. A. STAHMANN, e J. C. WALKER. 1960. Oxidative enzymes in cabbage infected by *Fusarium oxysporum* f. *conglutinans*. *Phytopathology*, 50, 370-375.
- se il lavoro è un libro:
AINSWORTH G. C. e G. R. BISBY. 1954. A Dictionary of the Fungi. 4.a edizione, Commonwealth Mycol. Inst., Kew, 475 pp.
- se il lavoro fa parte di un'opera coordinata:
CHRIST E. G. e A. ULRICH. 1954. Grape nutrition. In: Fruit nutrition (N. F. CHILDERS, coordinatore), Cap. 8, Somerset Press, Somerville, 295-343.

Nel testo, si farà riferimento ai lavori nel modo seguente:

(Biraghi e Castellani, 1950, 1950a; Dowson, 1951).

Quando gli Autori sono più di due, nel testo, si scriverà: (Horsfall et al., 1953).

I nomi degli Autori citati nel testo non andranno distinti dal comune carattere tipografico.

Le espressioni latine e i nomi sistematici di piante e di animali andranno sottolineati e appariranno stampati in corsivo. La prima volta essi dovranno essere scritti per esteso e seguiti dal nome abbreviato del o degli Autori:

Tilletia caries (DC) Tul. var. *agrostis* Auersw.

Se gli Autori sono più di uno, si adotterà: «et». Ad esempio:

Helminthosporium sativum Pam., King et Bakke.

Quando lo stesso binomio è ripetuto nel testo, del nome generico sarà scritta solo la lettera iniziale, e il nome del o degli Autori sarà omissivo:

T. caries var. *agrostis*, *H. sativum*.

INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS

Original papers, previously unpublished, are accepted for the publication in «Phytopathologia mediterranea».

Short notes with no summary, limited to about 1000 words, or the equivalent space, will also be welcomed. In these «Notes», points not requiring detailed documentation are discussed briefly.

Short notes may also deal with subjects, of which the author likes to give preliminary information and which, later, might be susceptible of a wider study in this Journal.

All contributions should be sent to a Member of the Editorial Board or directly to:

Prof. G. Goidanich, Istituto di Patologia vegetale dell'Università, Via Filippo Re 8, Bologna, Italy, or to:

Prof. A. Ciccarone, Istituto di Patologia vegetale dell'Università, Via Amendola 165/A, Bari, Italy.

The papers should be written in one of the following languages: english, french, german, italian, portuguese, spanish. Each paper should be accompanied, in one or more separate sheets, by a summary written in the language used in the paper. Additional summaries in english and in french are also to be sent.

An accompanying letter signed by the Director of the Laboratory or Institution where the paper was prepared will be welcomed.

The Editors will send to the authors, for correction, the galley proofs in a single column and the engraver's proofs; all this should be returned promptly.

Authors will receive reprints of their papers, if they request them.

Their quotations are sent with the proofs.

PREPARING MANUSCRIPTS

Manuscripts should be typed double spaced.

Each table and diagram must be typed on a separate sheet and must have a heading and the appropriate Roman numeral, e. g.:

Table I (or Diagram I) - Growth of *Plasmopara viticola* on Vine plants, grown under different temperature conditions.

As a rule, tables exclude diagrams and viceversa. In the text, tables and diagrams are referred to by the indications: (Table I), (Diagr. I), etc.

Table and diagram footnotes must be indicated by alphabetical small letters, in parentheses.

The final size of diagrams must be indicated.

Literature references must be brought together at the end of the paper under the heading «Literature cited». References must be listed alphabetically, according to the author's surname.

Titles of scientific periodicals must be abbreviated in accordance with: «A World List of Scientific Periodicals» edited by W. A. Smith, F. L. Kent and G. B. Stratton, 3rd Ed., Butterworths, London, 1952.

Papers of the same author must be arranged chronologically. Those which have been published in the same year must be distinguished, except the first one, by small letters (e. g.: 1956; 1956a; 1956b, etc.).

Papers published by more than one author must follow the papers singularly published by the first author.

In each citation, the family name of the first author is given first, followed by his initials. Initials of the 2nd, 3rd, etc., authors must precede their surnames.

Whenever two or more authors' names are involved, they must be separated by a comma; but the name of the last author must be preceded by the conjunction «and» (or its equivalent in other languages, according to the language adopted in the text).

Authors' names listed under «Literature cited» must be underlined as follows: ==. They will be printed in capitals. Volume number must be underlined once (—), for indicating that it should be set in italics.

The following are typical examples:

a) articles from a periodical:

HEITEFUSS R., M. A. STAHMANN and J. C. WALKER, 1960. Oxidative enzymes in cabbage infected by *Fusarium oxysporum* f. *conglutinans*. *Phytopathology*, 50, 370-375.

b) book citations:

AINSWORTH G. C. and G. R. BISBY. 1954. A Dictionary of the Fungi. 4th ed., Commonwealth Mycol. Inst., Kew, 475 pp.

c) papers from an edited publication:

CHRIST E. G. and A. ULRICH, 1954. Grape nutrition. In: Fruit nutrition (N. F. CHILDERS, editor), Chapter 8, Somerset Press, Somerville, 295-343.

In the body of the paper, references to literature must not be underlined, e. g.:

(Biraghi and Castellani, 1950; Dowson, 1951; 1951a).

When there are more than two authors, the citation (in the text) must be as follows:

(Horsfall et al., 1953).

Latin sentences and Latin taxonomic names of plants and animals should be underlined. They are printed in italics. The generic name of binomials or trinomials must be spelled out only the first time it is used. In this case, the names of the author(s) of the species must be mentioned, too; e. g.:

Tilletia caries (DC) Tul. var. *agrostis* Auersw.

Whenever two or more authors' names are involved, the final connective should be the Latin «et», e. g.:

Helminthosporium sativum Pam., King et Bakke.

When the same binomial is repeated in the text, the generic name should be abbreviated and the author's name omitted, e. g.:

I nomi volgari delle specie andranno scritti con lettera iniziale maiuscola, quando ci si riferisce alla specie in genere. Esempio:

« La Patata è in genere danneggiata da *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. ».

Quando ci si riferisce a individui o a gruppi di individui della specie, si adotterà l'iniziale minuscola. Esempio:

« Nella vallata, alcune patate furono molto danneggiate dal gelo ».

I nomi di varietà orticole (cultivar = cv), di razze o stirpi andranno scritti tra virgolette. Esempio:

La cv « Ponderosa ».

Le parole o le frasi su cui si desidera richiamare l'attenzione dovranno essere sottolineate con una linea spezzata (— — — —).

Per i numeri decimali, si userà la virgola dopo le unità (ad esempio: g 0,8). Il punto fermo separerà ogni gruppo di tre cifre (ad esempio: 1.000 mille).

Le note a piè di pagina andranno numerate progressivamente e dattiloscritte su un foglio separato.

Le illustrazioni possono essere rappresentate da fotografie o da disegni, in bianco e nero o a colori. Esse debbono essere presentate in fogli separati, numerate progressivamente e provviste di didascalie, le quali ultime vanno dattiloscritte su fogli a parte.

Le fotografie debbono essere stampate su carta lucida bianca. Lettere minuscole indicheranno le singole parti dei fotomontaggi o comunque elementi salienti della fotografia o del disegno.

I disegni saranno eseguiti con inchiostro di China nero. Di essi, come di ogni altra illustrazione, sarà indicata la dimensione della riproduzione.

Ogni illustrazione (fotografia o disegno) deve essere accompagnata dalla indicazione delle dimensioni della riproduzione.

Quando è possibile, le illustrazioni andranno corredate del loro numero di ingrandimenti. Esempio:

Fig. 2. Macchia batterica... (100 diam., oppure: x 100).

Nel testo, si dovrà fare riferimento alle figure con l'indicazione:

(Fig. 2); (Figg. 1, 2 e 3); ecc.

Nel testo ci si dovrà attenere ai simboli e alle abbreviazioni più comuni riportate nell'elenco che segue:

H. sativum, *T. caries* var. *agrostis*.

Common names of plants should be written with capital initials, when the species (or taxon) in its whole is considered, e. g.:

« Potato is commonly affected by *Phytophthora infestans* (Mont.) de By ».

When individuals or groups of individuals are considered, small letters should be used, e. g.:

« In the valley, potatoes were severely damaged by frost ».

Names of cultivated varieties (cultivars = cv), of races or strains should be enclosed in inverted commas, e. g.:

The cv « Ponderosa ».

Words and sentences of particular importance must be underlined with an interrupted line (— — — —).

A comma must be used for indicating decimal fractions (e. g.: g 0,8); a dot for separating groups of three figures (e. g.: 1.000 one thousand).

Footnotes must be typed on one or more separate sheets.

References to footnotes must be indicated by arabic numerals in parentheses, numbered successively throughout the paper.

Photographs and drawings, either in black and white or in colour, designated by consecutive arabic numerals, should be submitted in separate sheets.

To every illustration (photograph or drawing) a legend (typed on a separate sheet) must be appended. The final size of the illustrations must be indicated.

Photographs must be printed on white glossy paper. Small letters are used for designating single parts of a figure or table.

Drawings must be prepared in black India ink.

Whenever possible, the enlargements of illustrations should be indicated, e. g.:

Fig. 2. Bacterial spot... (x 100; or 100 diam.).

In the text, references to illustrations must be indicated as follows:

(Fig. 2); (Figg. 1, 2, and 3), etc.

Preferred symbols and abbreviations are:

Lista delle abbreviazioni e dei simboli

Å	per	Angstrom
°C	»	centigrado
C.D.U.	»	classificazione Decimale Universale
cg	»	centigrammo
cm	»	centimetro
cm ²	»	centimetro quadrato
cm ³ o cc	»	centimetro cubico
cv	»	cultivar
dm	»	decimetro
dm ²	»	decimetro quadrato
dm ³	»	decimetro cubico
ED ₅₀	»	dose efficace al 50 %
F	»	Fahrenheit
g	»	grammo
h	»	ora
ha	»	ettaro
hl	»	ettolitro
kg	»	chilogrammo
km	»	chilometro
km ²	»	chilometro quadrato
l	»	litro
LD ₅₀ LD ₉₀	»	dose letale al 50 %, al 90 %
ln	»	logaritmo naturale
log	»	logaritmo decimale
M	»	molare
m	»	metro
m ²	»	metro quadrato
m ³	»	metro cubo
ml	»	millilitro
min	»	minuto primo
mm	»	millimetro
mm ²	»	millimetro quadrato
mm ³	»	millimetro cubo
mg	»	milligrammo
µl	»	microlitro (10 ⁻³ cm ³)
µ	»	micron (10 ⁻³ mm)
mµ	»	millimicron (10 ⁻⁶ mm)
µg	»	microgrammo (10 ⁻⁶ g)
µµg	»	10 ⁻¹² grammi (10 ⁻¹² g)
N	»	normale
n.	»	numero
ppm	»	parti per milione
q	»	quintale
sec	»	minuto secondo
σ	»	millesimo di secondo
t	»	tonnellata
%	»	per cento
‰	»	per mille
/	»	per (nei rapporti)
*	»	statisticamente significativo al 5 %
**	»	statisticamente significativo all'1 %
o	»	grado

List of the abbreviations and of the symbols

Angstrom unit
centigrade
Universal Decimal classification
centigram
centimetre
square centimetre
cubic centimetre
cultivated variety
decimetre
square decimetre
cubic decimetre
efficient dose at 50 %
Fahrenheit
gram
hour
hectare
hectolitre
kilogram
kilometre
square kilometre
litre
lethal dose at 50 %, at 90 %
natural logarithm
decimal logarithm
molar
metre
square metre
cubic metre
millilitre
minute
millimetre
square millimetre
cubic millimetre
milligram
microlitre
micron
millimicron
microgram
micromicrogram
normal
number
parts per million
quintal
second
thousandth part of a second
ton
per cent
per thousand
by (in ratios)
statistically significant at 5 %
statistically significant at 1 %
degree